ΚΑΘΙΓΙΤΙΣ Β. Ν. ΒΕΡΧΟΒΣΚΙ

Χ Ι Μ Ι Α

ΓΙΑ ΤΙΝ 7-ι ΤΑΚΣΙ ΤΥ ΜΙ ΠΛΕΡΙΥ ΜΕΣΕΥ ΣΧΟΛΙΥ

ΕΚΔΟΤΙΚΟ • «ΚΟΜΥΝΙΣΤΙΣ» • ΚΡΙΜΣΚΑΓΙΑ

1 9 3 7

Β. Ν. ΒΕΡΧΟΒΣΚΙ
καθιγιτις τυ Πεδαγογικυ ινςτιτύτυ ονόματι τυ Γέρτςεν

ΧΙΜΙΑ

ΓΙΑ ΤΙΝ 7-ι ΤΑΚΣΙ ΤΥ ΜΙ
ΠΛΕΡΙΥ ΜΕΣΕΥ ΣΚΟΛΙΥ

Ενκρίθικε απ' το ΛΕΠ τις ΡΣΟΣΔ

Μετάφραςι: Τ. ΕΦΡΕΜΑΝΤΙ

ΕΚΔΟΣΙ ΔΕΦΤΕΡΙ

ΕΚΔΟΤΙΚΟ „ΚΟΜΥΝΙΣΤΙΣ"
ΚΡΙΜΣΚΑΓΙΑ
1937

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.

Το βιβλιο αφτο ινε μετεπεξεργαζμένι έκδοσι τυ πρότυ μέρυς (6-ι τάξι) κε τυ πρότυ κεφαλέυ τυ δέφτερυ μέρυς (7-ι τάξι) τυ βιβλίυ τυ ίδιυ ςινγραφέα για το μεςέο σχολιο· ςτι ςίνταξι τυ βιβλίυ αφτυ ο ςινγραφέας καθοδιγύνταν απ' τις αποφάςις τις ΚΕ τυ ΠΚΚ(μπ) για το αρχικο κε μεςέο σχολιο κε φρόντιζε να δόςι ολοκλιρομένο κίκλο ςιςτιματοπιιμένον ενκικλοπεδικον γνόςεον (το βιβλίο ςιντάχτικε με τι ςιμετοχι τις Β. Α. Ζεγάλοβας, Γ. Π. Ορλόφσκαγιας κε τυ καλιτέχνι Γ. Ντ. Σκάλντιν).

Στι μετεπεξεργαςια ο ςινγραφέας κςεκινύςε απο τύτο, ότι το μαθιμα τις χιμίας ςτιν έβδομι τάξι πρέπι να δόςι πιότερο ι λιγότερο ολοκλιρομένο κίκλο γνόςεον ςε κίνυς, πυ τελιόνυνε το μι πλέριο μεςέο σχολιο. Οςτόςο όλο το βαςικο ιλικο, ι κατάταξι τυ βιβλίυ κε ι ςιρα τον κεφαλέον μίνανε τα ίδια.

Το βιβλίο προιποθέτι, ότι το μάθιμα θα επεξεργαςτι πάνο ςτι βάςι πιραμάτον μέςα ςτιν τάξι-λαμποραtόριο, κάτο απο τιν άμεςι καθοδίγιςι τυ δαςκάλυ. Το βιβλίο πρέπι να χριςιμέψι κιρίος για να κατοχιρόςι τις γνόςις κε δεξιότιτες, πυ αποχτύντε ςτιν τάξι-λαμποραtόριο.

Στο βιβλίο δίνυντε ςίντομες περιγραφες τυ μίνιμυν τον λαμποραtοριακον εργαςιον, πυ ινε προςιτες για το κάθε σχολιο, πυ έχι το πιο φτοχικο λαμποραtόριο.

Στιν έκθεςι τυ θεοριτικυ ιλικυ ο ςινγραφέας φρόντιςε να αποφίγι το δογματιζμο, δίνοντας ςινκεκριμένες προιποθέςις για όλυς τυς βαςικυς νόμυς κε ένιες. Το ιλικο ινε ταξινομιμένο έτςι, πυ ι γνόςις τυ μαθιτι να αναπτίςοντε κε λίγο λίγο να ανεβένυν ςε πιο ψιλο επιπεδο.

Το θεοριτικο ιλικο ινε ςινδεμένο με τις λαμποραtοριακες εργαςίες κε με τιν παραγογι, μα δεν ινε ιποταγμένο ςτιν τελεφτέα. Το ιλικο αφτο μπάζι το μαθιτι ςτιν ιλιςτικι αντίλιψι τον προτςες, πυ γίνυντε ςτι φίςι.

Προιποτίθετε, ότι ςε ξεχοριςτες περιπτόςις ι διδαςκαλία πρέπι να ςτρόνετε πάνο ςτιν ερεβνιτικι μέθοδο, κε ςτις περιπτόςις αφτες το ιλικο ταξινομίτε ανάλογα. Ι εροτίςις ςτο βιβλίο ινε διο τίπον: ςτο κίμενο ιπάρχυν εροτίςις κάποτε επίτιδες δίςκολες, πυ αναγκάζυνε το μαθιτι να εμβαθίνι ςτο ιλικο, πυ δίνετε κε ςτο τέλος τον παράγραφον κε τον κεφαλέον δίνυντε εροτίςις για επανάλιψι τις ίλις, πυ περάςανε.

Εξον απ' τις εροτίςις, το βιβλίο έχι κε πολες αςκίςις για λογαριαζμυς κε ςχιματιζμο τίπον κε εξιςόςεον, καθος κε κάμποςα ποοβλίματα πιραματικυ χαραχτίρα.

Στιν μετεπεξεργαςία τυ βιβλίυ έγιναν κάμποςες μικρες διορθόςις κε δόθικαν με περιςότερι ακρίβια μερικα μέρι τυ κίμενυ ςτυς αριθμυς κε ςτα δομένα για τι ςοςιαλιςτικι ανικοδόμιςι.

Ι τέταρτι έκδοςι τυ βιβλίυ ινε ανατίποςι τις τρίτις έκδοςις με λίγες αςίμαντες διορθόςις.

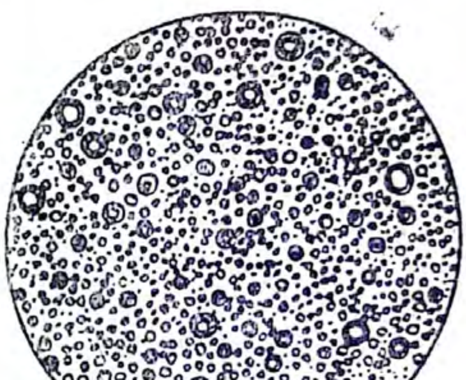
Καθιγ. Β. ΒΕΡΧΟΦΣΚΙ.

Λενινγραντ 1936.

I. Ι ΥΣΙΕΣ ΚΕ Ι ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΣ-ΤΥΣ.

Ολα τα αντικίμενα, πυ ίνε γίρο-μας στι φίσι, αποτελύντε απο διάφορες *υ ς ί ε ς*. Το σίδερο, το γιαλι, το ксίλο, το νερο, ι ζάχαρι κ.τ.λ. ίνε υςίες. Ι χιμία μελετάι τις *υ ς ί ε ς* κε τις *μ ε τ α τ ρ ο π έ ς-τ υ ς*. Γι' αφτο αρχίζοντας τι μελέτι τις χιμίας, το πρότο ζίτιμα, πυ θα εκςετάςυμε, ίνε το πός διακρίνυν κε γνορίζυν τις υςίες.

1. Ι υςίες. Τις υςίες τις διακρίνυν απ' τις *ι δ ι ό τ ι τ έ ς-τ υ ς* — το χρόμα, τι μιρυδια, τι γέφςι, το ιδικο βάρος, τι μεγάλι ί μικρι σκλιρότιτα, τιν ιδιότιτα να λιόνυνε δίςκολα, τιν πτιτικότιτα κ.ά. Λ.χ. περιγράφοντας τις ιδιότιτες τις ζάχαρις, μπορύμε να πύμε, ότι ι ζάχαρι ίνε υςία ςκλιρι, σπάζι έφκολα, έχι άςπρο χρόμα, γλικια γέφςι, δεν έχι μιρυδια, διαλίετε έφκολα μέσα στο νερο, ίνε πιο βαρια απ' το νερο, έχι ιδικο βάρος 1,58, αποχτάι ςκύρο χρόμα όταν τι ζεςτένυν κ.τ.λ.



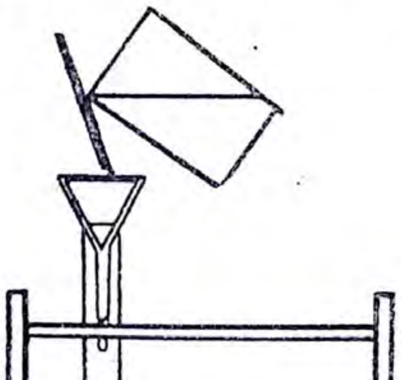
Ιχ. 1. Το γάλα κάτο απο το μικροςκόπιο.

Για να γνοριςτύμε με τις ιδιότιτες κάπιας υςίας ίνε ανάνκι τιν υςία αφτι να τιν πάρυμε *κ α θ α ρ ι*. Αν έχι μέσα-τις ακόμα κε λίγι ποςότιτα κςένις υςίας, αφτο μπορι ν' αλάκςι τις ιδιότιτές-τις. Λ.χ. το καθαρο νερο ίνε διάφανο, χορις χρόμα κε χορις γέφςι· αν όμος προςτέςυμε ς' ένα ποτίρι νερο μια ςταλαματια γάλα, το νερο θα θολόςι· αν χίςυμε μια ςταλαματια μελάνι, το νερο χροματίζετε· απο ένα ςπιράκι κινίνις το νερο αποχτάι πικρι γέφςι. Ολες αφτες ι ιδιότιτες δεν ίνε ιδιότιτες τυ νερυ, αλα ιδιότιτες τον υςιον, πυ ανακατόςαμε ςτο νερο.

Σε μερικες περιπτόςις βλέπυμε αμέςος, ότι έχυμε να κάνυμε όχι με καθαρι υςία, αλα έχυμε να κάνυμε με *μ ί γ μ α* απο διάφορες υςίες. Ας πάρυμε λ. χ. το γρανίτι. **Μέσα** ςτο γρανίτι διακρίνυμε κοματάκια αςτρίυ, πυ έχυν χρόμα τριανταφιλι, μιςοδιάφανα κριςταλάκια χαλαζία κε ςκύρα γιαλιςτερα λέπια μαρμαριγία. Ο γρανίτις ίνε **ανομιογενις.**

Σε άλες περιπτόςις ι ανομιογένια κάπιας υςίας δε φένετε αμέςος, οςτόςο όμος μπορι ν' ανακαλιφτι με διάφορυς τρόπυς. Ετςι, τιν ανομιογένια τυ γάλατος μπορύμε να τιν ανακαλίπςυμε, αφίνοντάς-το κάμποςι όρα ακίνιτο: ς' αφτο το διάςτιμα λίγο-λίγο ανεβένι απάνο πιχτο ςτρόμα απο ανθόγαλα. Αφτο ςιμένι, ότι το γάλα ίνε ανομιογενις υςία. Μπορύμε ακόμα να εποφελιθύμε το μικροςκόπιο. Κάτο απ' το μικροςκόπιο φένετε καλα, ότι το γάλα αποτελίτε απο ιγρο, μέςα ςτο οπίο πλέυνε ςφεριδάκια βύτιρυ (ικ. 1).

Τιν ανομιογένια οπιαςδίποτε ςκόνις μπορύμε μερικες φορες να τιν ανακαλίπςυμε ανακατέβοντας τι ςκόνι με το νερο. Αν ςτ. ςκόνι ίταν υςίες πιο ελαφρες κε πιο βαριες απ' το νερο, τότε ίςτερα απ' το κατακάθιζμα ι ελαφρες υςίες θ' ανεβένυνε απάνο κε ι βαριες θα καταςταλάκςυν ςτον πάτο. Αν ι ςκόνι έχι μέςα-τις υςίες αδιάλιτες κε διαλιτες, τότες ι αδιάλιτες ίςτερα απ' το ανακάτεμα θα θολόςυν το νερο, ενο ι διαλιτες θα δόςυν διάφανι διάλιςι. Λ. χ. ι γαλαζόπετρα (θιικος χαλκος) δίνι μαβια διάλιςι, το μαγιρικο αλάτι δίνι άχρομι διάλιςι. Στιν τελεφτέα περίπτοςι ι υςία, πυ διαλίθικε μέςα ςτο νερο, δε φένετε. Για να τιν ανακαλίπςυνε, φ ι λ τ ρ ά ρ υ ν ε το νερο, πυ ίνε ανακατομένο με τι ςκόνι, ανάμεςα απο π ο ρ ό δ ι κ ο χαρτι (ικ. 2) κε το διάφανο ιγρο, πυ πέρνυν, το βράζυν, όςπυ να εκςατμιςτι όλο, διλαδι το ε κ ς α τ μ ί ζ υ ν. Αν ίςτερα απ' τιν εκςάτμιςι μίνι ςτερεα υςία, αφτο ςιμένι, ότι ι υςία ίταν διαλιμένι μέςα ςτο ιγρο, πυ εκςατμίςθικε.



Ικ. 2. Φιλτράριζμα ιγρυ. **Το** ιγρο το χίνυν πάνο ςε κςιλάκι.

Εχτος απ' αφτο ιπάρχυν κε άλι τρόπι, με τι βοίθια τον οπίον μπορύμε ν' ανακαλίπςυμε τιν ανομιογένια οπιαςδίποτε υςίας.

Ι υςίες, μέςα ςτις οπίες δε μπορύμε με κανένα τρόπο να διακρίνυμε ιδιέτερα κοματάκια, μικρες ςταγόνες κε γενικα μερίδια υςιον με ανόμιες ιδιότιτες, ονομάζυντε **ομιογενις** υςίες.

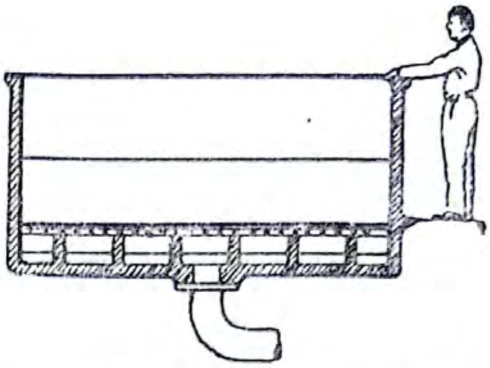
Αν ι υςία ίνε ομιογενις, αφτο οςτόςο δε ςιμένι, ότι ίνε καθαρι. Το νερο, μέςα ςτο οπίο ίνε διαλιμένι ζάχαρι ίτε αλάτι, ίνε ολότελα διάφανο κε ομιογενες, οςτόςο όμος δεν ίνε καθαρο νερο, αλα ίνε μίγμα. Κ α θ α ρ ι υςία ίνε μόνο ι υςία εκίνι, πυ δεν περιέχι καμια άλι κςένι υςία. Ι καθαρι υςία έχι τις δικές-τις χαραχτιριςτικες ς τ α θ ε ρ ε ς ι δ ι ό τ ι τ ε ς, απ' τις οπίες μπορύμε να τι γνορίςυμε κε να τι διακρίνυμε απ' τις άλες υςίες.

Στις ς π υ δ ε ό τ ε ρ ε ς ι δ ι ό τ ι τ ε ς, πυ χαραχτιρίζυν τιν υςία ανίκυν ι ιδιότιτες, πυ μπορύμε να τις μ ε τ ρ ί ς υ μ ε: το ιδικο βάρος, ι θερμοκραςία τυ βραζμυ κε ι θερμοκραςία τις τίκςις.

2. Μερικι τρόπι, πυ χρισιμοπιύντε στιν τεχνικι, για να καθαρίζυν τις υσίες.

1) Φιλτράριζμα. Στα λαμποράτόρια τα θολα ιγρα τα φιλτράρυν, όπος ίπαμε παραπάνο, ανάμεσα απο πορόδικο χαρτι. Στιν παραγογι χρισιμοπιύνε πιο στερεα ιλικα, λογις-λογιον ιφάζματα. Ι ικόνα 3 δίχνι εργοστασιακο φίλτρο.

2) Καταστάλαγμα. Αν αφίσυμε θολο νερο να σταθι πολι όρα, ι θολύρα λίγο-λίγο κατακάθετε στον πιθμένα κε το ιγρο απο πάνο γίνετε ολότελα διάφανο. Το νερο αφτο μπορύμε να το χίσυμε. Τον τρόπο αφτο σιχνα τον μεταχιρίζυντε στιν παραγογι.

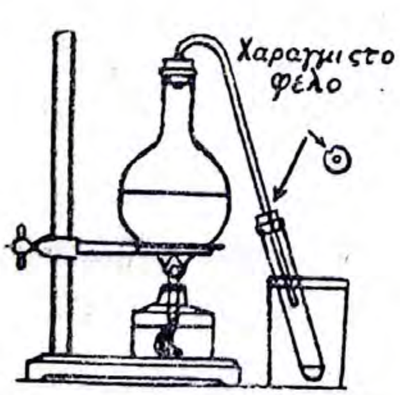


Ιχ. 3 (τομι). Φιλτράριζμα σε εργοστασιακι κλίμακα ανάμεσα απο ίφαζμα, πυ ίνε βαλμένο πάνο σε διχτιοτο διάφραγμα. Το ιγρο, πυ περνάι ανάμεσα απ' το φίλτρο, σινίθος το τρομπάρυν με αντλία. Τότε κάτο απ' τιν πίεσι τις ατμόσφερας, το ιγρο περνάι απ' το φίλτρο πολι πιο γρίγορα.

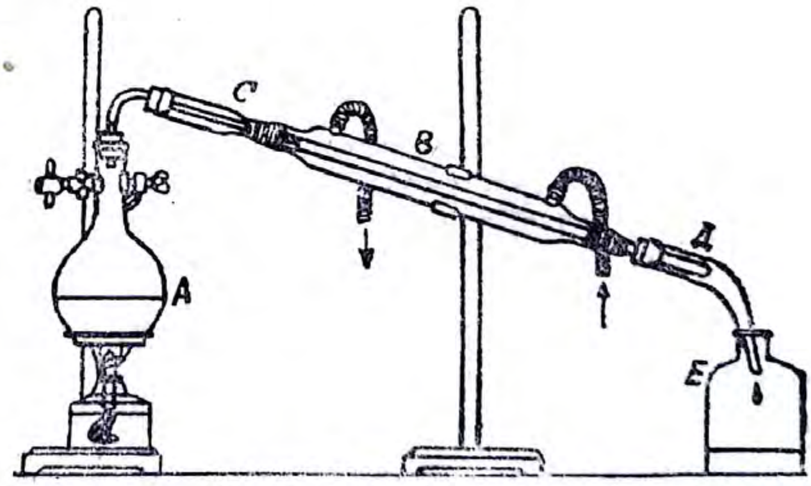
3) Απόστακσι. Για να χορίσυν το ιγρο απ' τις υσίες, πυ ίνε διαλιμένες μέσα-τυ, το αποστάζυν, διλ. το μετατρέπυν σε ατμυς, πυ ίστερα τυς αφίνυν να κριόσυν.

■ **Πίραμα.** Φιλτράρετε λίγο το θολο χρωματιστο νερο, πυ ετίμασε ο δάσκαλος. Το φίλτρο σινκρατι τι θολύρα, τι διαλιμένι όμος μπογια δεν τιν σινκρατι.

Χίστε λίγο φιλτραριζμένο χρωματιστο νερο μέσα στι μποτίλια τις σισκεβις, πυ δίχνι ι ικόνα 4.



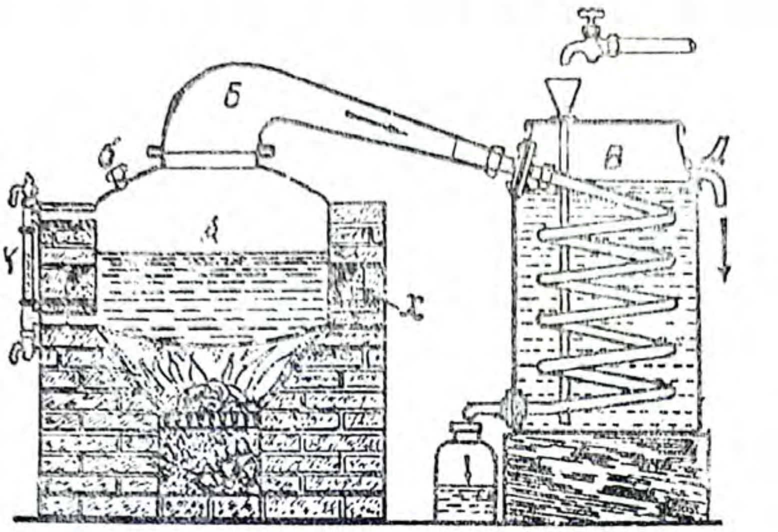
Ιχ. 4. Απόστακσι τυ νερυ.



Ιχ. 5. Απόστακσι τυ νερυ με πσιγίο τυ Λίμπιχ.

Στερεόστε τι μποτίλα στο στίριγμα· το σολιναράκι, πυ ίνε ενομένο με τι μποτίλια, βιθίστε-το μέσα σε ποτίρι με κρίο νερο. Ο φελος πρέπι να έχι εντομι απ' τα πλάγια για να βγι ο αέρας. Βράστε το νερο, όσπυ να μαζεφτι μέσα στο σολιναράκι λίγο καθαρο αποσταγμένο νερο. Ι μπογια μένι μέσα στι μποτίλια. ■

Ι ιχόνα 5 δίχνι ςιςκεβι, πυ χριςιμοπιίτε ςινίθος ςτα χιμικα λαμποράτόρια για τιν απόςτακςι τον ιγρον. Ι ςιςκεβι αφτι αποτελίτε απ' τι μποτίλια *Α*, όπυ βράζι το ιγρο, απ' το πςιγίο *Β*, όπυ κριόνυν ι ατμι κε απο το δοχίο *Ε*, όπυ μαζέβετε το αποςταγμένο ιγρο.



Ιχ. 6. Αποςταχτικος κίβος (ςε τομι).

Α — καζάνι φτιαζμένο μέςα στο χαμίνι, x — δίοδι τυ καπνυ, К — ιδρομετρικος ςολίνας, б — τρίπα απ' όπυ γίνυν το νερο, Б — το καπάκι τυ καζανιυ στερεόνετε με βίδες, з — ςπιροτος ςολίνας. Ο ςπιροτος ςολίνας ίνε βιθιζμένος μέςα στο δοχίο Β, απ' όπυ περνάι κρίο νερο, πυ γίνετε απ' το ςολίνα Д.

Το πςιγίο αποτελίτε απο εςοτερικο ςολίνα *C*, ανάμεςα απ' τον οπίο περνυν ι ατμι, κε απο εκςοτερικο ςολίνα *Β*, ανάμεςα απ' τον οπίο περνάι το νερο, πυ κάνι τον εςοτερικο ςολίνα να κριόνι. Στιν άκρι τυ εςοτερικυ ςολίνα ίνε ι κάλυνα Д, πυ οδιγι το ιγρο στο δοχίο *Ε*.

Για τιν απόςτακςι μεγάλον ποςον ιγρυ χριςιμοπιύνε μεγάλο χάλκινο καζάνι, πυ τ' ονομάζυνε α π ο ς τ α χ τ ι κ ο κ ί β ο κε πυ ζεςτένετε μέςα ςε θερμάςτρα (ιχ. 6). Για πςιγίο χριςιμέβι ένας ςπιροτος ςολίνας απο καλάι ίτε ςκεπαζμένος απο μέςα με καλάι, πυ το κάνυν να κριόςι με νερο.

ΕΡΟΤΙΣΙΣ ΓΙΑ ΕΠΑΝΑΛΙΠΣΙ.

1. Πός διακρίνυν τις υςίες;
2. Τί χρόμα έχι το τζάμι;
3. Το έδαφος ίνε ομιογενες ίτε όχι;
4. Πός καθαρίζυν τις υςίες;
5. Πός ςχιματίζετε κε πός ονομάζετε το ολότελα καθαρο νερο;

3. Ι μετατροπες τον υςιον. Ι υςίες μπορυν να πάθυν διάφορες μ ε τ α β ο λ ε ς. Τις μεταβολες αφτες μπορύμε να τις παρατιρίςυμε πάνο στα ακόλυθα πιράματα.

■ **Πιράματα.** Απ' τα ακόλυθα πιράματα κάντε κίνα, για τα οπία ιπάρχι ιλικο στο ςχολιό-ςας.

1) Ζεςτάνετε πάνο στι φλόγα τις ςπιρτιέρας ένα γιάλινο ςολιναράκι ίτε ραβδάκι, ένα κομάτι πορςελάνι, ένα κομάτι αζβέςτι κε αφίςτε-τα να κριόςυν. Παρατιρίςτε τα φενόμενα, πυ γίνοντε, κε επιςτίςτε τιν προςαχί-ςας στο γεγονος, ότι ι υςίες, αφυ κρίοςαν, έμιναν αμετάβλιτες.

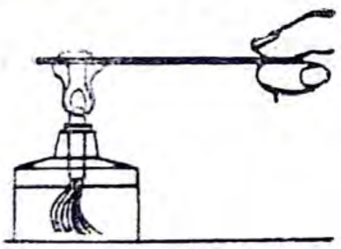
2) Πιρόςτε ένα λεπτο χάλκινο έλαζμα, κρατόντας-το με μαςια ίτε τςιμπιδάκι (πιντςέτα). Κςίςτε μ' ένα κςιλαράκι ίτε μ' ένα μαχεράκι πάνο ςε χαρτι το ςκύρο επίςτρομα (επικάθιζμα), πυ ςχιματίςτικε πάνο ςτο χαλκο. Κάντε τιν ίδια δυλια 2—3 φορες. Αν θα ςινεχίζατε τιν ίδια δυλια πολες φορες ακόμα, τότε θα μπορύςατε να μετατρέπςετε όλο το έλαζμα ςε ςκόνι ςκύρυ χρόματος. Ι ςκόνι αφτι δε μιάζι καθόλυ με το χαλκο. Ινε κενύργια υςία. Ο χαλκος *μετατράπικε* ςε κενύργια υςία.

3) Ζεςτάνετε ένα κομάτι καςιτερόχαρτο ίτε ένα κομάτι τενία απο μαγνίςιο (κρατόντας-τα με μαςια, ίτε ςφίνκοντάς-τα μέςα ςε διχαζμένο κςιλαράκι) κάμποςα ςπιρια ζάχαρι, χίνοντάς-τα πάνο ςε τενεκεδένιο λεπτο έλαζμα (ικ. 7). Σ' όλες αφτες τις περιπτόςις θα παρατιρίςετε, ότι ςχιματίςτικαν *κενύργιες υςίες*.

4) Χίςτε μέςα ς' ένα γιάλινο ςολιναράκι λίγο (ικ. 8) διάφανο *αζβεςτύχο νερο* κε φιςίκςτε μέςα ς' αφτο τον αέρα, πυ εκπνέετε. Απ' το μάθιμα τις φιςιογνοςίας κςέρετε πια, ότι ο αέρας πυ εκπνέετε, περιέχι διοκςίδιο τυ άνθρακα. Το αζβεςτύχο νερο θολόνι. Το θόλομα αφτο γίνετε, γιατι απ' τον αζβέςτι, πυ ίνε διαλιμένος μέςα ςτο νερο, κε απ' το διοκςίδιο τυ άνθρακα ςχιματίζετε μια *κενύργια υςία*. Ι υςία αφτι, ίνε άςπρι ςκόνι, πυ μένι αδιάλιτι μέςα ςτο νερο, μιάζι με κιμολία κε κάνι το νερο θολο.



Ικ. 8. Πίραμα, όπυ περνάνε τα αέρια τις εκπνοις ανάμεςα απ' το αζβεςτύχο νερο.



Ικ. 7. Πίραμα, όπυ ζεςτένυν τι ζάχαρι πάνο ςε τενεκεδένιο έλαζμα.

5) Μέςα ς' ένα γιάλινο δοχίο χίςτε διο διαλίςις, πυ ετίμαςε ο δάςκαλος κε παρακολυθίςτε, πός ςχιματίζετε ι *κενύργια υςία*. ■

Στα πιράματα 2—5 απ' τις υςίες, πυ πίρατε, ςχιματίςτικαν κενύργιες υςίες, πυ έχυν κενύργιες ιδιότιτες κε πυ δε μιάζυν με τις υςίες, πυ πίρατε. Τα φενόμενα αφτα ονομάζυντε **χιμικα φενόμενα** ίτε χιμικες μετατροπες τον υςιον.

Κατα τα χιμικα φενόμενα ι υςίες χάνυν τις προιγύμενες ιδιότιτές-τυς, ι προιγύμενι «πιότιτα» εκςαφανίζετε κε εμφανίζετε κενύργια πιότιτα — κενύργιες υςίες, με ολότελα διαφορετικες ιδιότιτες.

Στις άλες περιπτόςις τα φενόμενα δε ςινοδέβοντε με το ςχιματιζμο κενύργιον υςιον, λ. χ., όταν ζεςτένετε ένα γιάλινο ςολιναράκι, το ςολιναράκι αφτο αρχίζι να κοκινίζι, να μαλακόνι, να λιγίζι, το γιαλι όμος μένι γιαλι. Μόλις κριόςι το ςολιναράκι, το γιαλι αποχτάι πάλι τις προιγύμενες ιδιότιτές-τυ. Επίςις δεν άλακςαν απ' το ζέςταμα ι πορςελάνι κε ο αζβέςτις. Τα φενόμενα αφτα τα κατατάςυν ςτα **φιςικα φενόμενα.**

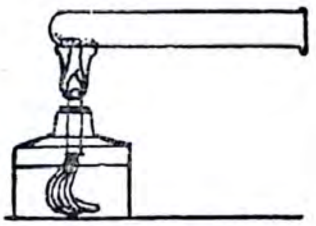
Φέρτε παραδίγματα χιμικον φενομένον, πυ σας ίνε γνοστα απ' τιν καθιμερινι ζοι κε απ' τιν παρογογι.

Θα ίνε χιμικα φενόμενα ίτε όχι: 1. Το σκύριαζμα τυ σίδερυ; 2. Ι απόσταχσι τυ νερυ; 3. Ι μετατροπι ενος κοματιυ ζάχαρις σε σκόνι, όταν το κοπανάνε μέσα σε γυδι; 4. Ο σχιματιζμος κάρβυνυ κε στάχτις στο κάψιμο τυ ксίλυ; 5. Ι μετατροπι τυ μολιβιυ σε σκάγια;

Ας σταματίσυμε λεπτομεριακα πάνο στις διάφορες χιμικες μετατροπες, στις χιμικες αντιδράσις.

4. Αντίδρασι αποσίνθεσις. Με τιν αντίδρασι τις αποσίνθεσις μπορύμε να γνοριστύμε απ' τ' ακόλυθα πιράματα.

■ **Πίραμα** 1. Ζεστάνετε μέσα σ' ένα γιάλινο δοχίο λίγι (ιк. 9) πράσινι σκόνι — άλας τυ ανθρακικυ χαλκυ (σιναντιέτε στι φίσι σαν οριχτο, πυ το λένε μαλαχίτι). Κρατίστε το σολίνα οριζόντια κε παρατιρίστε τα φενόμενα, πυ γίνυντε. ■

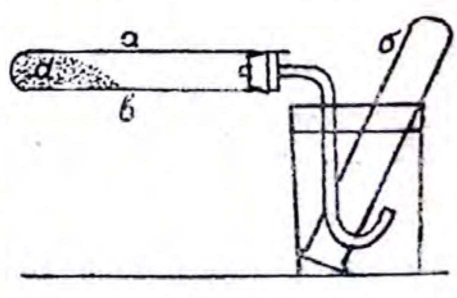


Ικ. 9.

Οταν ζεστένετε το άλας τυ ανθρακικυ χαλκυ, σχιματίζετε μια κενύργια μάβρι υσία, πυ ος προς τις ιδιότιτές-τις δεν ίνε τίποτε άλο, παρα μόνο οксίδιο τυ χαλκυ, ι σκόνι πυ ксίσατε στο προιγύμενο πίραμά-σας απ' τιν επιφάνια τυ ελάζματος τυ χαλκυ, πυ ζεστένατε (σελ. 7). Πάνο στα кρία τιχόματα τυ σολίνα έχυνε κατακαθίσι σταλαματιες νερυ. Απο πύ προέρχοντε αφτες ι υσίες; Ι υσίες αφτες σχιματίστικαν απ' το άλας τυ ανθρακικυ χαλκυ, πυ εκσαφανίστικε.

Στις χιμικες αντιδράσις ι υσίες μπορυν να πάρυν μορφι αερίυ. Τα αέρια μπορύμε να τα δύμε μονάχα τότε, όταν ίνε χροματιζμένα. Τα άχρομα αέρια, πυ σχιματίζυντε στις χιμικες αντιδράσις, μπορύνε έφκολα να διαφίγυν τιν προσοχί-μας. Γι' αφτο τα αέρια άρχισαν να τα διακρίνυνε κε να τα μελετάνε μονάχα στο τέλος τυ XVIII εόνα, όταν μάθανε να τα μαζέβυν πάνο απ' το νερο.

Οταν ζεστένυμε το άλας τυ ανθρακικυ χαλκυ, εκσον απ' το οксίδιο τυ χαλκυ κε το νερο σχιματίζετε ακόμα κ' ένα άχρομο αέριο, πυ δεν το βλέπυμε. Το αέριο αφτο μπορύμε να το μαζέψυμε.



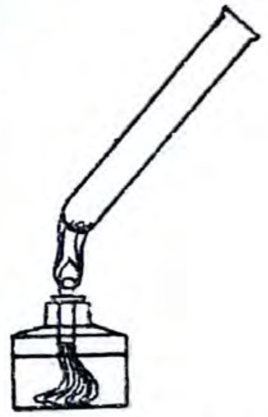
Ικ. 10.

■ **Πίραμα 2.** Ετιμάστε σισκεβι, όπος δίχνι ι ικ. 10. Μέσα στο γιάλινο δοχίο *a* χίστε τόσο άλας ανθρακικυ χαλκυ (a_1), όσο δίχνι ι ικόνα. Βυλόστε το δοχίο με φελο, ανάμεσα απ' τον οπίο περνάι σολιναράκι κε στερεόστε το δοχίο στο στίριγμα. Το δέφτερο γιάλινο δοχίο б γεμίστετο με νερο ός τα χίλι, кλίστε-το με το δάχτιλό-σας, αναποδογιρίστε-το,

βιθίςτε-το ςτο νερο κε βγάλτε το δάχτιλό-ςας κάτο απ' το νερο. Με τον ίδιο τρόπο βιθίςτε μέςα ςτο ποτίρι ένα ακόμα δοχίο. Οταν θάνε όλα έτιμα, αρχίςτε να ζεςτένετε το άλας τυ ανθρακικυ χαλκυ. Ζεςτάνετε πρότα το μέρος, όπυ ίνε ςιμιομένο το γράμα *б* ςτιν ιχ. 10 κε κατόπι φέρτε λίγο-λίγο τι φλόγα ός τον πιθμένα τυ δοχίυ. Οταν θ' αρχίςυν να βγένυν απ' τον αεριοαπαγογο ςολίνα φιςαλίδες αερίυ, περιμένετε κάμποςι όρα, για να εχτοπίςι το αέριο τον αέρα, πυ ιπάρχι μέςα ςτο δοχίο *a* κε ίςτερα μαζέπςτε το αέριο μέςα ςτα γιάλινα δοχία πάνο απ' το νερο.

Τί αέριο ίνε άραγε; Απ' τα μαθίματα τις φιςιογνοςίας ίνε γνοςτες ι ιδιότιτες κάμποςον αερίον. Κςέρετε, ότι αν βάλυμε μέςα ςε οχςιγόνο ένα αναμένο κςιλαράκι, πυ κέι δίχος φλόγα, θ' ανάπςι μονομιας δινατι φλόγα. Αν βάλυμε το κςιλαράκι μέςα ςτο διοχςίδιο τυ άνθρακα κε μέςα ςτο άζοτο, το κςιλαράκι αφτο θα ζβίςι. Το διοχςίδιο τυ άνθρακα μπορύμε να το διακρίνυμε απ' το άζοτο με τι βοίθια τυ αζβεςτύχυ νερυ. Το αέριο, πυ μαζέβετε, ζβίνι το αναμένο κςιλαράκι κε θολόνι το αζβεςτύχο νερο. Επομένος, ίνε *διοχςίδιο τυ άνθρακα*. ■

■ **Πίραμα 3.** Ζεςτάνετε μέςα ς' ένα δοχίο (ιχ. 11) λίγο *οχςίδιο τυ ιδραργίρυ* κρατόντας το δοχίο πλάγια, έτςι όπος δίχνι ι ιχ. 11. Πρέπι να ζεςτένετε *δινατα* κε *πολι όρα* ςτο πιο ζεςτο μέρος (ςτο πιο απάνο μέρος) τις φλόγας. Βάλτε μέςα ςτο δοχίο ένα κςιλαράκι, πυ κέετε δίχος φλόγα. Θα πιςτίτε, ότι μέςα ςτο δοχίο ιπάρχι *οχςιγόνο*. Πάνο ςτα κρία τιχόματα τυ δοχίυ θα δίτε ςταλαματιες *ιδραργίρυ*. ■



Ιχ. 11. Ζέσταμα οχσίδιυ τυ ιδραργίρυ.

Στα φενόμενα αφτα αντις τιν υςία, πυ πίραμε, ςχιματίζοντε διο ίτε κάμποςες κενύργιες υςίες με κενύργιες ιδιότιτες. Τέτιες χιμικες αντιδράςις παρατιρύντε πολι ςιχνα κε ονομάζοντε **αντιδράςις αποςίνθεςις (ανάλιςις).**

Τιν αντίδραςι τις ανάλιςις τυ άλατος τυ ανθρακικυ χαλκυ, χάριν ςιντομίας, μπορύμε να τιν παραςτίςυμε ςινθιματικα με μορφι **εκςίςοςις:**

άλας τυ ανθρακικυ χαλκυ = οχςίδιο τυ χαλκυ + νερο +
+ διοχςίδιο τυ άνθρακα.

ΠΡΟΒΛΙΜΑ. Γράψτε παρόμια εκςίςοςι για τιν αντίδραςι τις ανάλιςις τυ οχςιδίυ τυ ιδραργίρυ.

Ι αντίδραςι τις ανάλιςις ςιχνα χριςιμοπιίτε ςτιν τεχνικι. Ετςι, λ.χ., όταν κένε *αζβεςτόπετρες* (αζβεςτόπετρα, μάρμαρο, κιμολία) γί-

νετε αντίδρασι ανάλισις. Σχιματίζυντε διο κενύργιες υςίες — αζβέςτις (καμένος), πυ χρισιμοπιέτε ςαν ιλικο για το ςυβάντιζμα κε διοκςίδιο τυ άνθρακα:

αζβεςτόπετρα = αζβέςτις + διοκςίδιο τυ άνθρακα.

Στιν ιχ. 12 παραςτένετε ςε τομι ένας πολι απλος κλίβανος για το κάπςιμο τις αζβεςτόπετρας.

5. Αντίδρασι ένοςις. Χιμικι αντίδρασι μπορι να γίνι όχι μόνο με μια υςία, όπος ςτα προιγύμενα παραδίγματα, μα κε ςε περιπτόςις, πυ πέρνυμε διο ίτε κάμποςες υςίες.

Το παράδιγμα τις χιμικις αλιλοεπίδραςις διο υςιον μπορύμε να το παρατιρίςυμε έφκολα ςτιν αντίδραςι ανάμεςα ςτο ςίδερο κε το θιάφι. Το ςίδερο κε το θιάφι πρέπι να ίνε ςε ςκόνι.



Ιχ. 12. Ενας πολι απλος κλίβανος για το κάπςιμο τις αζβεςτόπετρας (τομι). Τιν αζβεςτόπετρα τι ςτιβάζυνε μέςα ςε λάκο, φτιαζμένο ςε πλαγια βυνυ. Απο κάτο ανάβυν φοτια.

Το ς ί δ ε ρ ο ςε ςκόνι έχι ςταχτερο μάβρο χρόμα, κε, όπος κε πολα άλα μέταλα όταν ίνε μικροκοματιαζμένα, δεν έχι χαραχτιριςτικι μεταλικι λάμπςι, αλα έχι όλες τις άλες ιδιότιτες τυ ςίδερυ — ο μαγνίτις το τραβάι, βυλιάζι μέςα ςτο νερο κ.τ.λ.

Το θ ι ά φ ι ίνε ςκόνι, πυ έχι κίτρινο χρόμα, ανάβι με μαβια φλόγα, κι όταν το ανακατέβυμε μέςα ςτο νερο, ανεβένι πάνο ςτιν επιφάνια (γιατι δε βρέχετε), ο μαγνίτις δεν το τραβάι.

■ **Πίραμα 1.** Πάρτε μ' ένα κυταλάκι ίτε μ' ένα κςίλινο φτιαράκι ςχεδον ίςο ποςο ςκόνι θιαφιυ κε ςίδερυ κε ανακατόςτε-τα καλα μέςα ςε γυδι ίτε με το δάχτιλο πάνο ςε άςπρο χαρτι, τρίβοντας καλα όλα τα βολαράκια.

Τι ςκόνι, πυ θα γίνι, ος προς τιν όψι-τις μπορύμε να τιν πάρυμε για κενύργια υςία. Ιδιέτερα ςπιρια δε βλέπυμε. Ι ςκόνι φ έ ν ε τ ε ο μ ι ο γ ε ν ι ς.

Για να πιςτίτε, αν ι υςία πυ ςχιματίςθικε ίνε ομιογενις ίτε όχι, χίςτε ένα μέρος τις ςκόνις μέςα ςτο νερο κε ανακατόςτε-το με κςιλαράκι. Θα πιςτίτε, ότι ι υςία αφτι δεν ίνε ο μ ι ο γ ε ν ι ς. ■

Ενοίτε, ότι ι ιδιότιτες τυ μίγματος τις ςκόνις τυ θιαφιυ κε τυ ςίδερυ, θα αλάκςυν ανάλογα με το ποςο τις ςκόνις, πυ πίραμε απο κάθε υςία. Αν πίραμε περιςότερο θιάφι, ι ςκόνι θα ίνε πιο κίτρινι, αν πίραμε θιάφι λιγότερο — πιο ςκύρι.

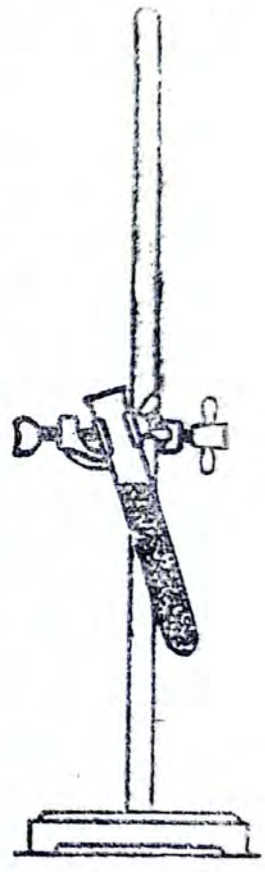
Ανάμεςα ςτι ςκόνι τυ θιαφιυ κε τυ ςίδερυ, όταν τ' ανακατόνυμε,

δε γίνετε καμια χιμικι αντίδρασι κε δε ςχιματίζοντε κενύργιες υςίες. Οςτόςο μπορύμε να προκαλέςυμε τιν αντίδρασι, αν θα ζεςτένυμε το μίγμα αφτο. Γι' αφτο ίνε καλίτερο να πάρυμε τις ςκόνες ςε οριζμένα ποςα: 7 μέρι ςίδερυ, 4 μέρι θιαφιυ ςε βάρος.

■ **Πίραμα 2.** Ζιγίςτε 3,5 γ ςίδερο κε 2 γ θιάφι.

Ανακατόςτε πολι προςεχτικα τις ςκόνες μέςα ςε γυδι ίτε πάνο ςε χαρτι. Πιςτίτε, ότι κε ς' αφτι τιν περίπτοςι ςχιματίςθικε ανομιογενις υςία, μίγμα κε όχι κενύργια υςία.

Χίςτε το μίγμα μέςα ςε γιάλινο δοχίο, αφίνοντας λιγάκι πάνο ςτο χαρτι. Στερεόςτε το δοχίο πάνο ςτο ςτίριγμα (όπος δίχνι ι ικ. 13) έτςι πυ να βρίςκετε πάνο απ' τι ςιδερένια πλάκα τυ ςτιρίγματος (αν το ςτίριγμα ίνε ξίλινο, βάλτε κάτο απ' το δοχίο ένα κομάτι τενεκε κ. τ. λ.). Ζεςτάνετε προςεχτικα όλο το δοχίο κε ίςτερα ζεςτάνετέ-το πιο πολι απο κάτο, όςπυ ν' αρχίςι ι αντίδραςι, πυ αμέςος θα φανι. Μόλις θ' αρχίςι ι αντίδραςι, πάρτε αμέςος πίςο τι ςπιρτιέρα κε παρακολυθίςτε, τί θα γίνι. Θα δίτε, ότι ι ςκόνι π ι ρ ό ν ι μόνι-τις — βγάζι θερμότιτα.



Ικ. 13. Γιάλινο δοχίο με μίγμα θιαφιυ κε ςίδερο.

Αφίςτε τιν υςία, πυ ςχιματίςτικε, να κριόςι. Σπάςτε το δοχίο κε χορίςτε απ' τα κομάτια τυ γιαλιυ τιν υςία. Ι υςία, πυ ςχιματίςτικε, δε μιάζι ύτε με τι ςκόνι, πυ πίραμε, ύτε με το ςίδερο, ύτε με το θιάφι.

Κοπανίςτε τιν υςία αφτι μέςα ςτο γυδι κε κάντε-τιν ςκόνι. Το χρόμα τις ςκόνις δε μιάζι με το χρόμα τις ςκόνις, πυ πίραμε. Ανακατόςτε τι ςκόνι, πυ ςχιματίςθικε με νερο — ι ςκόνι βυλιάζι. Τ' αποτελέζματα ίνε ολότελα διαφορετικα απ' τ' αποτελέζματα, πυ ίχαμε με τιν πρότι ςκόνι. ■

Αφυ ζεςτάνατε το μίγμα, ςχιματίςτικε μια κενύργια υςία με κενύργιες ιδιότιτες. Ι υςία αφτι ςχιματίςτικε απ' τι χιμικι έ ν ο ς ι τυ θιαφιυ με το ςίδερο. Αφτες ι δ ι ο υςίες ςχιμάτιςαν μ ι α κενύργια υςία, κε ςτι ςίςταςι αφτις τις υςίας μπίκαν κε ι διό-τυς. Ι υςία αφτι ονομάζετε θ ι ύ χ ο ς ί δ ε ρ ο. Εγινε χιμικι αντίδραςι, αντίθετι με τιν αντίδραςι τις ανάλιςις. Ι αντίδραςι αφτι ονομάζετε **αντίδραςι ένοςις.**

Ι υςία, πυ ςχιματίςτικε απ' τιν αντίδραςι τις ένοςις, το θιύχο ςίδερο, μπορι να ονομαςτι «χιμικι ένοςι τυ θιαφιυ με το ςίδερο» ίτε απλα «ένοςι θιαφιυ με το ςίδερο». Οπος φένετε, τι λέξι «ένοςι» μπορύμε να τι χριςιμοπιίςυμε κε ςτο φενόμενο, διλαδι ςτιν αντίδραςι κε ςτιν υςία, πυ ςχιματίςτικε.

Τιν αντίδρασι μπορύμε να τιν παραςτίςυμε έτςι:

θιάφι + ςίδερο = θιύχο ςίδερο.

Παρατιρόντας τα φενόμενα, πυ γίνοντε ςτιν αντίδρασι ανάμεςα ςτο θιάφι κε ςτο ςίδερο, μερικι μαθιτες νομίζυν, ότι το θιάφι ίτε το ςίδερο «κέυντε». Ι μαθιτες αφτι έχυνε δίκιο μονάχα ενμέρι. Στιν πραγματικότιτα ένα μικρο μέρος τυ θιαφιυ, πυ ζεςτένυμε, ανάβι ςτιν επιφάνια τις ςκόνις, εκι, όπυ έρχετε ςε επαφι με τον αέρα, κε βλέπυμε τι φλόγα τυ θιαφιυ, πυ ανάβι. Αφτο όμος ίνε μονάχα ένα μικρο μέρος, ενο το περιςότερο θιάφι δεν κέετε ςτον αέρα, αλα ενόνετε με το ςίδερο. Στιν ένοςι αφτι τυ θιαφιυ κε τυ ςίδερυ, όπος κε ςτιν κάψι, ςχιματίζετε θ έ ρ μ α ν ς ι, ι μάζα πιρόνι.

Ι αντίδρασι ανάμεςα ςτο θιάφι κε ςτο ςίδερο θα γινότανε κε ςε περίπτοςι, πυ θα πέρνανε περιςότερο ςίδερο, ίτε περιςότερο θιάφι απο 3,5 **γ** κε 2 **γ**, τότε όμος θάμενε θιάφι ίτε ςίδερο, πυ δε θα ενόνυνταν.

Με το θιάφι μπορυν να ενοθυν πολα μέταλα: ο χαλκος, ο τςίνκος, το αλιυμίνιο κε άλα. Ι αντιδράςις γίνυντε κ' εδο ςε οριζμένες αναλογίες βάρυς: ςε 4 **γ** χαλκο — 1 **γ** θιάφι, ςε 2 **γ** τςίνκο — 1 **γ** θιάφι κε ςε 2,7 **γ** αλυμίνιο — 4,8 **γ** θιάφι.

Για να προκαλέςυμε τιν αντίδραςι ςτις περιπτόςις, πυ εκςετάςαμε, εποφελιθίκαμε τι θέρμανςι. Ιπάρχυν όμος κε τέτιες περιπτόςις, πυ ι υςίες ενόνυντε αναμετακςί-τυς κε χορις προκαταρχτικι θέρμανςι. Σαν παράδιγμα μπορι να χριςιμέψι ι αντίδραςι τις ένοςις τυ καμένυ αζβέςτι (ςελ. 9) με το νερο ίτε το «ζβίςιμο» τυ αζβέςτι. Απλύςτατα χίνυν νερο πάνο ςτον αζβέςτι. Γίνετε δινατι θέρμανςι, ο αζβέςτις γίνετε ςκόνι κε ςχιματίζετε μια κενύργια υςία με νέες ιδιότιτες — ο ζβιζμένος αζβέςτις:

αζβέςτις + νερο = ζβιζμένος αζβέςτις.

Το μίγμα τυ ζβιζμένυ αζβέςτι με άμο κε νερο χριςιμοπιέτε ςτις ικοδομες.

Ι θέρμανςι, ίτε όπος ςινίθιςαν να λένε «ο ς χ ι μ α τ ι ζ μ ο ς θ ε ρ μ ό τ ι τ α ς» ίνε χαραχτιριςτικο γνόριζμα, πυ έχυν πολες χιμικες αντιδράςις ένοςις. Κάποτε ο ςχιματιζμος αφτος τις θερμότιτας ίνε πολι μεγάλος, όπος ςτο κάψιμο κςίλυ κε άλον υςιον, ςτιν αντίδραςι ανάμεςα ςτο θιάφι κε τα μέταλα, κάποτε λιγότερος, όπος ςτο ζβίςιμο τυ αζβέςτι. Απ' το ςχιματιζμο τις θερμότιτας μπορύμε να ςιμπεράνυμε, ότι γένικε χιμικι αντίδραςι. Αν όμος δε ςχιματίζετε θερμότιτα, τότε μπορύμε να προιποθέςυμε, ότι καμια κενύργια υςία δε ςχιματίςτικε, ότι αντίδραςι δεν έγινε, παρα μόνο ςχιματίςτικε μίγμα. Αφτο όμος θα ίνε μόνο προιπόθεςι, γιατι ιπάρχυν κε τέτιες αντιδράςις ένοςις, ςτις οπίες δε ςχιματίζετε θερμότιτα. Για τι λίςι τυ ζιτίματος ίνε απαρέτιτο να γίνι πιο λεπτομεριακι έρεβνα, πυ ν' αποδίχνι τιν ανομιογένια τυ μίγματος, πυ ςχιματίςτικε, ίτε το ςχιματιζμο κενύργια υςίας.

6. Ι χιμικες μετατροπες στι ζοι, στιν παραγογι κε στι φίσι. Γνοριστίκαμε με τυς διο βασικυς τίπυς τον χιμικον αντιδράσεον. Ολες ι άλες πολίμορφες κε σίνθετες αντιδράσις στις περισότερες περιπτόσις μπορυν να καταταχτυν σ' αφτυς τυς διο βασικυς τίπυς τον αντιδράσεον.

Τόρα, αφυ αποχτίσαμε κάπιες γνόσις για τι χιμία, ας κιτάξυμε προσεχτικα τι γίρο-μας ζοι. Θα δύμε, ότι κε στι σπιτικί-μας ζοι, κε στι φίσι, κε στιν παραγογι σε κάθε βίμα-μας βλέπυμε αλαγες υσιον, χιμικες μετατροπες.

Οταν μέσα στι θερμάστρα κέυντε τα ξίλα, σχιματίζυντε νέες υσίες κε θερμότιτα. Το ψίσιμο τυ φαγιυ σινοδέβετε με ολάκερι σιρα χιμικον μετατροπον. Το αλέβρι, απ' το οπίο γίνετε το ψομι, αποχτάι πολες κενύργιες ιδιότιτες· επίσις το κρέας κε το αβγο. Οταν ξινίζι το γάλα, σχιματίζυντε κενύργιες υσίες, πυ έχυν ξινι γέφσι. Οταν βάζυμε στο ζιμάρι σόδα ίτε «αμόνιο», εποφελύμαστε τις μετατροπες αφτον τον υσιον, διλαδι, το ότι στις μετατροπες αφτες σχιματίζυντε αέρια, πυ κάνυν το ζιμάρι αφράτο κ.τ.λ.

Μέσα στον οργανιζμο τυ ανθρόπυ κε τον ζόον, όπος ίνε γνοστο απ' το μάθιμα τις φισιογνοσίας, μετατρέπυντε αδιάκοπα ι υσίες, πυ χρισιμοπιύμε στο φαγι, σε κενύργιες υσίες, απ' τις οπίες ο οργανιζμος φτιάνι τα κίταρα κε τυς ιστυς τυ σόματός-τυ. Το προτσες τις αναπνοις επίσις σινοδέβετε με χιμικες μετατροπες μέσα στον οργανιζμο.

Χιμικα προτσες γίνυντε κε μέσα στον οργανιζμο τυ φιτυ. Κάθε ζοι ίνε σινδεμένι με ατέλιοτι σιρα απο χιμικες μετατροπες.

Στιν όχι ζοντανι φίσι επίσις γίνυντε χιμικες μετατροπες, π. χ. όταν ο γρανίτις παθένι διάβροσι, μετατρέπετε σε άμο κε άργιλο, τα άλα ορινα πετρόματα επίσις αργα κε λίγο-λίγο αλάζυν.

Στιν παραγογι επίσις σε κάθε βίμα-μας σιναντύμαστε με χιμικες μετατροπες. Πολες φισικες πρότες ίλες ιποβάλυντε σε χιμικες μετατροπες κε σχιματίζυνε λογιο-λογιον νέα πολίτιμα προιόντα: απ' τιν αζβεστόδικι πέτρα σχιματίζετε αζβέστις, απ' τα χοματόδικα κε πετρόδικα μεταλέβματα — πολίτιμα μέταλα, απ' τον άργιλο πορσελάνι κε φαγιανς, απ' τιν αζβεστόπετρα, τι σόδα κε τον άμο — γιαλι, απ' το λίπος σαπύνι, στεατίνι, γλικερίνι, απ' τιν πατάτα σπίρτο. Στα χιμικα εργοστάσια κατασκεβάζυν διάφορες μπογιες, πυ έχυν τα πιο πικιλόμορφα χρόματα κε αποχρόσις, οξέα, άλατα, εκριχτικες κε διλιτιριόδικες υσίες, γιατρικα, τεχνιτα λιπάζματα κ. τ. λ., κ. τ. λ.

Εκσον απ' τις χιμικες μετατροπες, πυ μας δίνυνε πολίτιμα προιόντα, γίρο-μας γίνυντε κε χιμικα προτσες, πυ μας φέρνυνε ζιμία: το σίδερο σκυριάζι, ο χαλκος μαβρίζι κε πρασινίζι, το ξίλο φθίρετε, σαπίζι, τα τρόφιμα σαπίζυν κ. τ. λ.

Γενικα γίρο-μας γίνυντε αδιάκοπες αλαγες τον υςιον. Κάποτε ι αλαγες αφτες ίνε ασίμαντες κε τα αποτελέζματά-τυς φένοντε ίςτερα απο πολιν κερο, κάποτε ι μετατροπες γίνοντε μπροςτα ςτα μάτια-μας.

Ολι ι φίςι, πυ μας περικικλόνι, δε βρίςκετε ςε ίρεμι κατάςταςι, μα αλάζι, μετατρέπετε,— α δ ι ά κ ο π ι   κ ί ν ι ς ι.

Σ' αφτι τιν φιςικι κε αδιάκοπι κίνιςι τον υςιον τις φίςις — τις «ίλις» — τιν πιο δραςτίρια ςιμετοχι τιν πέρνι ο άνθροπος, πυ φροντίζι να καταχτίςι τα φιςικα αφτα προτςες, πυ τα μελετα κε μελετόντας-τα τα ανανκάζι να πάνε προς τιν κατέφθινςι, πυ θέλι. Ο άνθροπος επιδρόντας πάνο ςτι φίςι, τιν ιποτάζι κε τιν ανανκάζι να εκςιπιρετίςι τυς ςκοπύς-τυ ςτα εργοςτάςια κε ςτις φάμπρικές-τυ, ςτις λαμπολατόριές-τυ, ςτα κολχόζια κε ςοβχόζια.

Αγονιζόμενος αδιάκοπα για τιν κατάχτιςι τον φιςικον προτςες, ο άνθροπος ελεφθερόνετε απ' τιν πλέρια ιποταγι ςτι φίςι. Ι επιτιχίες αφτες κάνυν τον άνθροπο να ςτέκετε ολοένα κε πιο πςιλα απ' τι φίςι κε έτςι απο δύλος τις φίςις γίνετε κίριός-τις. Τις επιτιχίες όμος αφτες ι ανθροπότιτα δε μπορι να τις εποφολιθι πάντοτε πλέρια. Εδο το πράμα αφτο εκςαρτάτε απ' το γεγονος, ςε πιανυ χέρια βρίςκυντε ι επιτιχίες αφτες. Στις κ α π ι τ α λ ι ς τ ι κ ε ς   χ ό ρ ε ς ι επιτιχίες τις επιςτίμις κε τις τεχνικις χριςιμοπιύντε για να μπορέςι μια μικρι χ ύ φ τ α   κ α π ι τ α λ ι ς τ ε ς να ςιναγονίζετε κε να παλέβι πιο καλίτερα ςτιν πανκόζμια αγορα κε να μεγαλόνι αδιάκοπα τα τεράςτια ιδιοτικα κεφάλεά-τις. Οςτόςο το πράμα αφτο όχι μόνο δεν κςαλαφρόνι τις εργαζόμενες μάζες, αλα, αντίθετα, διμιυργι αναπόφεφχτα ολοένα κε πιο μεγάλι φτόχια, ανεργία, βαριυς φόρυς, πυ αδιάκοπα μεγαλόνυν.

Εκςον απ' αφτο, ςτις καπιταλιςτικες χόρες χριςιμοπιύνε μονάχα κίνες τις επιτιχίες τις επιςτίμις, τις ανακαλίψεις, τις εφεβρέςις, πυ ςιμφέρυνε τυς καπιταλιςτες. Κε όλα κίνα, πυ μπορυν να βλάψυν τα ιδιοτικά-τυς ςιφέροντα, τεχνιτα αποκλίυντε, κρίβυντε, εμποδίζυντε, όςο πολίτιμα κι αν ίνε για όλυς τυς εργαζόμενυς.

Ενο ςτι ς ο ς ι α λ ι ς τ ι κ ι   χ ό ρ α κάθε επιςτιμονικι επιτιχία αμέςος χριςιμοπιέτε για πραχτικυς ςκοπυς κε γίνετε χτίμα   ό λ ο ν   τ ο ν   ε ρ γ α ζ ο μ έ ν ο ν. Αφτο οδιγι ςτιν καλιτέρεψι τυ ικονομικυ κε μορφοτικυ επιπέδυ τον φαρδιον εργαζομένον μαζον κε τυς οπλίζι για τι ςινιδιτι κε ςχεδιαζμένι πάνο ςε πλάνο πάλι για τιν κατάχςιςι τις φίςις. Μονάχα ςτα χέρια τυ προλεταριάτυ ι επιςτίμι μπορι νικιφόρα να προοδέψι, να δόςι τ' αποτελέζματα εκίνα, πυ μπορι να δόςι, κε γίνετε πραγματικο ιςχιρο όπλο ςτιν πάλι τυ ανθρόπυ ενάντια ςτι φίςι.

ΕΡΟΤΙΣΙΣ ΓΙΑ ΕΠΑΝΑΔΙΨΙ.

1. **Κατα τί διαφέρι το χιμικο φενόμενο απ' το φιςικο;**
2. **Πιύς τίπυς χιμικον μετατροπον κςέρετε;**

3. Πιές υςίες αναλίςατε κε τι ςχιματίςτικαν;

4. Απικονίςτε τις αντιδράςις, πυ κάνατε, με ςχέδια.

5. Φέρτε παράδιγμα, πός εφαρμόζετε ι αντίδραςι ανάλιςις ςτιν παραγογι.

6. Φέρτε παραδίγματα αντίδραςις ένοςις.

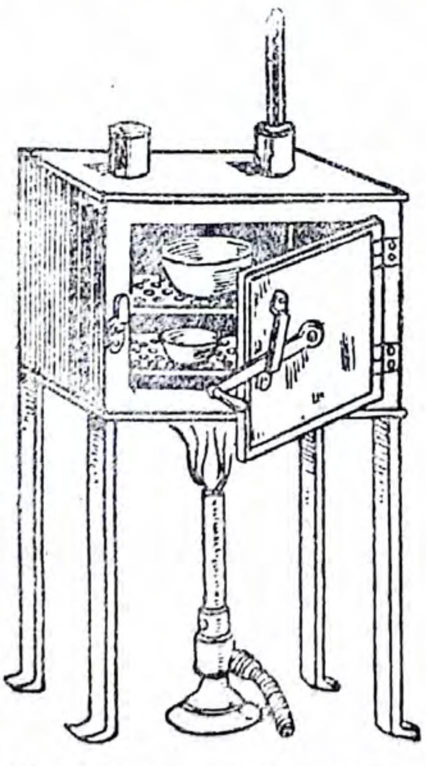
7. Φέρτε παραδίγματα χιμικον μετατροπον, πυ γίνυντε ςτιν πιο κοντινι ς' εςας παραγογι.

II. ΤΟ ΝΕΡΟ.

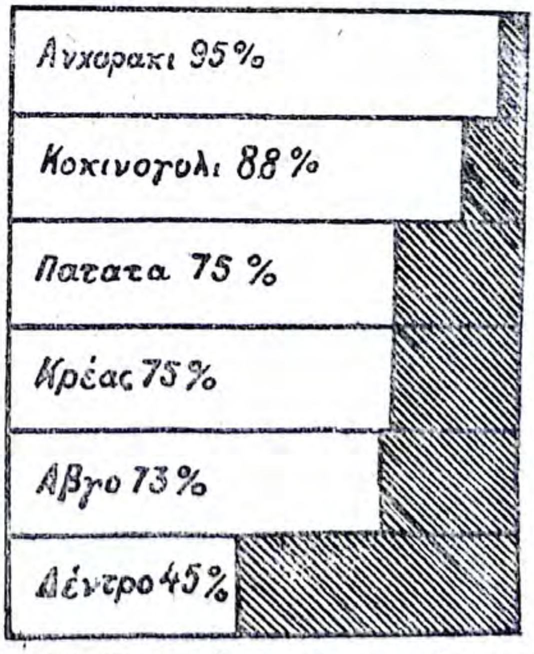
Πρόβλιμα τις χιμίας ίνε να μελετίςι τις υςίες, τις ιδιότιτές-τυς, τις χιμικες αντιδράςις κε τι ςίςταςί-τυς.

Για να γνοριςτύμε με τον τρόπο τις μελέτις τον υςιον, ας ςταματίςυμε πάνο ςε μια οριζμένι υςία κε ας δοκιμάςυμε να τι μελετίςυμε λίγο ίτε πολι λεπτομεριακα. Για τέτια υςία ας πάρυμε τιν πιο ςινιθιζμένι υςία — το ν ε ρ ο.

1. Το νερο ςτι φίςι. Το νερο ίνε μια απ' τις πιο διαδομένες υςίες. Σε ιγρι κε ςτερεα κατάςταςι, (ςε μορφι θαλαςον, λιμνον, ποταμον, χιονιον κε πάγον), το νερο πιάνι πέρίπυ τα 71 $^0/_0$ τις επιφάνιας τις γις. Το νερο μπένι μέςα ςτι γι, ςτα ορινα πετρόματα, βρίςκετε με μορφι ατμυ ςτον αέρα, αποτελι ςιςτατικο μέρος τον ζόον κε τον φιτον. Στο ςόμα τυ ανθρόπυ το νερο αποτελι περίπυ τα 75 $^0/_0$ τυ βάρυς-τυ· κάπια ζαρζαβατικα, όπος τα ανκυράκια, περιέχυν 95 $^0/_0$ νερο κε παραπάνο.



Ιχ. 14. Αποκςιραντικο ντυλάπι.



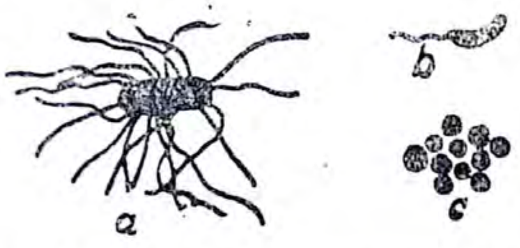
Ιχ. 15. Περιεχόμενο τυ νερυ (το χορις γραμες) μέςα ςε διάφορες υςίες.

Για να βρύνε πόςο νερο έχι μια υςία, τιν κςερένυνε με θερμοκραςία 100°.

Ι ικόνα 14 δίχνι τον τρόπο, πυ χρισιμοπιυν στα χιμικα λαμπορατόρια, για να κςερένυν διάφορες υςίες. Τιν υςία, πυ αποκςερένυνε, τι βάζυνε μέσα ς' ένα πιάτο, τι ζιγίζυνε κε τι βάζυνε πάνο στο ράφι τυ α π ο κ ς ε ρ α ν τ ι κ υ ν τ υ λ α π ι υ, πυ ζεςτένετε με καμινέτο. Σιγα-σιγα ανεβάζυν τι θερμοκραςία κε στο τέλος τιν κρατάνε λίγο παραπάνο απο 100°, όςπυ το βάρος τυ πιάτυ με τιν υςία ίςτερα απο κάμποςα ζιγίζματα πάβι να λιγοςτέβι.

Στα διαγράματα (ιχ. 15) δίχνετε, πόςο νερο περιέχυν τα διάφορα φιτικα κε ζοικα προιόντα.

Το φιςικο νερο καμια φορα δεν ίνε πλέρια καθαρο. Μπορι να περιέχι αδιάλιτες υ ς ί ε ς, πυ κάποτε φένυντε με το μάτι, γιατι θολόνυν το νερο, καθος κε διαλιτες. Οταν ιπάρχυν μέσα στο νερο διαλιτες υςίες, δεν τις διακρίνομε απ' τιν εκςοτερικι όπςι τυ νερυ. Το νερο μπορι να ίνε άχρομο κε διάφανο, ίςτερα όμος αφυ εκςατμιςτι αφίνι α π ο μ ι ν ά ρ ι α. Τέτιο νερο ςινίθος ςχιματίζι «κατακάθια» μέσα στα καζάνια κε στα ςαμοβάρια.



Ιχ. 16. Νοςογόνι μικροοργανιζμι, πυ βρίςκυντε μέσα στο νερο (μεγέθινςι 3000 φορες).

a — βαχτιρίδια τυ τίφυ, b — βαχτιρίδια τις χολέρας, c — σταφιλόκοκι, πυ προκαλυν το έμπιο.

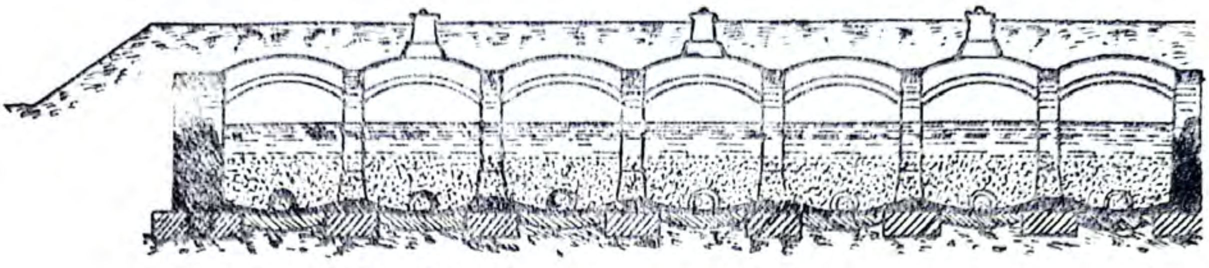
Ι αδιάλιτες υςίες, πυ περιέχι το νερο ςα θολύρα, ίτε, όπος λένε, άχρομο «ςε εοριμένι» κατάςταςι, ίτε ος ς υ ς π έ ν ζ ι α (ίνε λατινικι λέκςι κε έχι τιν ίδια ςιμαςία, πυ έχι κε ι φράςι «εοριμένι κατάςταςι»), μπορυν να ίνε πολες κε διάφορες: κοματάκια απο άμο, άργιλο κε άλα πετρόματα, απομινάρια φιτον κε ζόον κε τέλος ζοντανα μικροςκοπικα όντα — διάφορα ενχιματικα (ινφυζόρια), βαχτιρίδια κε άλι μικροοργανιζμι. Ανάμεςα στυς μικροοργανιζμυς αφτυς ίνε κε τέτι, πυ προκςενυν διάφορες αρόςτιες — ν ο ς ο γ ό ν ι μικροοργανιζμι (ιχ. 16).

Το νερο έχι πολι μ ε γ ά λ ι ς ι μ α ς ί α για τι ζοί-μας. Το νερο το πίνυμε, το χριςιμοπιύμε για το μαγίρεμα, για το πλίςιμο, για τιν ιδροθέρμανςι κ.τ.λ. Χορις νερο δε μπορι να φανταςτι κανις τιν αγροτικι ικονομία, γιατι το νερο ίνε απαρέτιτο τόςο για τα φιτα, όςο κε για τα ζόα. Τα ποτάμια ι λίμνες κε ι θάλαςες μας δίνυν τυς πιο κατάλιλυς κε τυς πιο φτινυς δρόμυς τις ςινκινονίας. Το νερο το χριςιμοπιύνε ςαν κινιτίρια δίναμι όχι μόνο για τυς μίλυς, μα ακόμα κε για τέτια μεγάλα έργα, όπος το Ντνεπρογρες, το Βολχοβγες κ.ά., όπυ τιν πτόςι τυ νερυ τι χριςιμιπιύνε για να πάρυν τεράςτια ποςα ιλεχτρικις ενέργιας. Το νερο ίνε απαρέτιτο στις ικοδομες, στο ζίμομα τυ πιλυ, τυ αζβέστι, τυ τςιμέντυ.

Σχεδον καμια π α ρ α γ ο γ ι δεν μπορι να κάνι χορις νερο. Το νερο χριάζετε για τυς ατμολέβιτες κε τις τυρμπίνες, για διάφορα πςιγία, για τι διάλιςι διαφόρον υςιον, για το πλίςιμο κε κςέπλιμα, για το μύςκεμα, για το μπογιάτιζμα, για τι βιρςοδεπςία κ.τ.λ.

Σκεφτίτε ςε τί χριάζετε το νερο ςτιν παραγογι, πυ δρίςκετε πιο κοντα ς' εςας.

2. Το καθάριζμα τυ νερυ κε ι φιςικες ιδιότιτες τυ καθαρυ νερυ. Το φιςικο νερο, πυ πίνυμε, όπος κε το νερο, πυ χριςιμοπιύμε ςτιν παραγογι, ίνε ανάνκι να κ α θ α ρ ι ς τ ι.



Ιχ. 17. Τομι φίλτρυ τις πόλις.

Το νερο, για να το χορίςυν απ' τις εορύμενες υςίες, το φιλτράρυνε. Για το φιλτράριζμα τυ νερυ ςινίθος μεταχιρίζοντε α μ ό φ ι λ τ ρ α. Στις μεγάλες πολιτίες φτιάνυν τεράςτια αμόφιλτρα, πυ πιάνυν κάμποςα εχτάρια. Τα πιο απλα φίλτρα ίνε δεκςαμενες, πυ τις ανίγυν μέςα ςτι γι κε τις φτιάνυν με ιλικο (τςιμέντο), πυ δεν αφίνι το νερο να περάςι. Απο πάνο τις ςκεπάζυνε με θόλυς κε πάνο απ' αφτυς χίνυνε χόμα, πυ προφιλάγι το νερο κε δεν τ' αφίνι να ζεςταθι το καλοκέρι κε να παγόςι το χιμόνα. Μέςα ςτι δεκςαμενι βάζυνε ςτρόμα άμυ. Το νερο, πυ φιλτράρετε, μαζέβετε μέςα ςτυς ςολίνες, πυ ίνε τοποθετιμένι κάτο ςτον πιθμένα κι απ' αφτυς το νερο περνάι ςτο ιδραγογίο (ιχ. 17 κε 18).



Ιχ. 18. Εςοτερικι όπςι φίλτρυ πόλις, απ' όπυ βγάλανε τον άμο (απο φοτογραφία).

Το φιλτράριζμα τυ νερυ με άμο δεν το καθαρίζι ολότελα απ' τυς μικροοργανιζμυς. Γι' αφτο ςτα μέρι εκίνα, όπυ το νερο περιέχι πολυς νοςογόνυς μικροοργανιζμυς (όπος ςτο Λενινγραντ), ςτα ιδραγογία, εκςον απ' το φιλτράριζμα, βάζυνε διάφορες υςίες (απολιμαντικες), όπος χλόριο[1], πυ ςκοτόνυν τυς μικροοργανιζμυς κ' έτςι εκςυδετερόνυν τι βλάβι, πυ μπορι να φέρι το νερο.

Αν το νερο δεν γίνι αβλαβες ίτε γίνι λίγο αβλαβες με χιμικο τρό-

[1] Το χλόριο ίνε διλιτιριόδικο αέριο. Μαζι με το νερο το χλόριο ςχιματίζι λίγο-λίγο ιδροχλορικο οκςι, πυ όταν ι διάλιςί-τυ έχι λίγι ποςότιτα χλόριυ δε βλάφτι.

πο, τότε για να ςκοτόςυν τυς νοςογόνυς οργανιζμυς, το βράζυν πριν να το μεταχιριςτύνε. Σε πολα μέρι, λ. χ., ςτο Λενινγραντ (κε μετα τιν απολίμανςι με χλόριο) μπορι να πιι κανις μονάχα βραζμένο νερο, γιατ ςινίθος μέσα ςτο νερο μένυνε βαχτιρίδια.

Ολοκάθαρο νερο, πυ να μιν περιέχι ύτε εορύμενες, ύτε διαλιτες υςίες, μπορύμε να πάρυμε με τιν απόςτακςι (αποςταγμένο νερο) πυ αναφέραμε παραπάνο (ςελ. 5—6).

Ας θιμιθύμε τις φιςικες ιδιότιτες τυ καθαρυ νερυ, πυ πρέπι να κςέρυμε απ' τα μαθίματα τις φιςιογνοςίας κε τις φιςικις.

Το ιδικο βάρος τυ νερυ το πέρνυν για μονάδα. Το νερο βράζι σε 100° Κ, παγόνι σε 0° Κ.

Το χρόμα τυ νερυ. Το νερο το θεορύμε άχρομο, οςτόςο ςτιν πραγματικότιτα έχι ανιχτο γαλάζιο χρόμα κε μονάχα ςε λεπτο ςτρόμα φένετε άχρομο, όπος το γιαλι (αν θα κιτάκςυμε ένα κομάτι γιαλι απ' το πλεβρικό-τυ μέρος, τότε ολοφάνερα φένετε το πραςινοπο κε ανιχτο μαβι χρόμα-τυ).

Ι γέφςι τυ νερυ. Το καθαρο αποςταγμένο νερο, ςε ςίνκριςι με το πόςιμο νερο, θα το ονομάςυμε νερο δίχος γέφςι. Το πιγέο νερο κε γενικα το καλο πόςιμο νερο μας φένετε νόςτιμο, γιατι περιέχι διαλιμένα άλατα κε αέρια, ενο το ολοκάθαρο ίνε νερο χορις γέφςι.

Το νερο μεταδίνι άςχιμα τι θερμότιτα κε ςχεδον δε μεταδίνι τον ιλεχτριζμο.

3. Το νερο ος διαλιτις. Το νερο ίνε διαλιτις για πάρα πολες υςίες, τόςο ςτερεες όςο κε ιγρες κε αερόδικες.

Εχυμε πια γνοριςτι με τις διαλίςις κε κςέρυμε, ότι διάλιςι μπορι να λογαριαςτι το ιγρο, πυ περιέχι κςένι υςία, ίνε όμος ολότελα διάφανο, πυ μέςα ς'αφτο δε μπορύμε να διακρίνυμε εορύμενα κοματάκια κε καμια θολύρα. Στιν καθιμερινι ζοι διάλιςι, ςινίθος, λαθεμένα, ονομάζυν τον ανακατεμένο μέςα ςτο νερο αζβέςτι ίτε τον ανακατεμένο άργιλο. Αφτα, ενοίτε, δεν ίνε διαλίςις, αλα ςυςπένζιες (ςελ. 16).

Τις υςίες μπορύμε να τις διερέςυμε ςε εφκολοδιάλιτες, ςε λίγο διάλιτες κε ςε αδιάλιτες.

ΠΡΟΒΛΙΜΑ. Πάρτε απ' το δάςκαλο γιάλινα δοχία με μετριμένα ποςα νερυ κε διαλίςτε μέςα διάφορες ςτερεες υςίες, πυ θα ςας δόςι ο δάςκαλος. Εκι, όπυ ι υςίες διαλίθικαν τελιοτικα, προςθέςτε λίγο ακόμα όςπυ να πάψυν να διαλίυντε ανακατέβοντας όλο τον κερο τι διάλιςι.

Ζεςτάνετε το ιγρο, πυ ίνε μέςα ςτα γιάλινα δοχία, όπυ ι υςίες δε διαλίθικαν ολότελα, ςχεδον όςπυ να βράςι (μι το βράζετε!) κε, αν ι υςία διαλιθι, προςθέςτε λίγο ακόμα. Τις διαλίςις, πυ ςχιματίςατε ζεςτένοντας τα ιγρα, αφίςτε-τις να κριόςυν κε παρακολυθίςτε τ' αποτελέζματα.

Χαραχτιρίςτε τι διαλιτότιτα τον υςιον, πυ ςχιματίςατε (εφκολοδιάλιτι, διςκολοδιάλιτι, αδιάλιτι).

Μπορύμε άραγε να θεορίςυμε αδιάλιτες τις υςίες, πυ δε διαλίθικαν, όταν τις ανακάτοςαμε κε ίςτερα ακόμα αφυ τις ζεςτάναμε; Μίπος ι υςίες αφτες, έςτο κε λιγάκι, διαλίυντε; Σκεφτίτε μόνι-ςας πός θα λίςετε το ζίτιμα αφτο.

Ι διάλιςι, όπυ ι δομένι υςία δε διαλίετε πια με δομένι θερμοκραςία, ονομάζετε **κορεζμένι διάλιςι.**

Για τις περιςότερες ςτερεες υςίες με το ανέβαζμα τις θερμοκραςίας ι διαλιτότιτα μεγαλόνι.

Τι διαλιτότιτα τις δομένις υςίας με δομένι θερμοκραςία μπορύμε να τι χαραχτιρίςυμε με το ποςο τον γραμαρίον τις υςίας, πυ μπορύνε να διαλιθύνε μέςα ςε 100 **γ** διαλιτι. Ο αριθμος αφτος ονομάζετε ς ι ν τ ε λ ε ς τ ι ς τ ι ς δ ι α λ ι τ ό τ ι τ α ς ίτε απλα δ ι α λ ι τ ό τ ι τ α τις δομένις υςίας.

Ι διαλιτότιτα τον διαφόρον υςιον ίνε πολι διαφορετικι. Ετςι, μέςα ςε 100 **γ** νερο με θερμοκραςία 20° μπορύνε να διαλιθύνε 300 **γ** ζάχαρι, 36 **γ** μαγιρικο άλας, 31 **γ** ςελίτρα, 23 **γ** θιικος χαλκος, 0,2 **γ** γίπςος κ.τ.λ.

Στις διάφορες υςίες ι διαλιτότιτα μεγαλόνι διαφορετικα απ' τι θέρμανςι. Ι διαλιτότιτα τις ςελίτρας μεγαλόνι ςιμαντικα, ενο ι διαλιτότιτα τυ μαγιρικυ άλατος μεγαλόνι πολι λίγο.

Εκςον απ' το νερο, διαλιτες μπορύνε να ίνε κε άλες υςίες. Ετςι, λογυχάρι, τα διάφορα λίπι διαλίοντε καλα μέςα ςτι βενζίνι, ι ρετςίνες μέςα ςτο ινόπνεβμα κε ςτιν τρεμεντίνα, μερικα μέταλα μέςα ςτον ιδράργιρο κ.τ.λ. Κοντα ς' αφτο, αν μια υςία μπορι να διαλίετε καλα μέςα ς' ένα διαλιτι, μπορι όμος να μι διαλίετε καθόλυ μέςα ςε άλο διαλιτι. Σ' όλυς ίνε γνοςτο, ότι το λίπος, πυ διαλίετε καλα μέςα ςτι βενζίνα, δε διαλίετε καθόλυ μέςα ςτο νερο. Στιν πραχτικι εποφελύντε τι διαλιτότιτα τυ λίπυς κε τυ λαδιυ για να βγάζυνε τυς λεκέδες. Εποφελύντε επίςις τι διαλιτότιτα τις ρετςίνας μέςα ςτο ινόπνεβμα για να παραςκεβάζυν βερνίκια, ςτιλβόματα κ.τ.λ.

Ι υςίες, πυ όταν τις ζεςτένυν μεγαλόνι ι διαλιτότιτά-τυς, κςεχορίζυντε κςανα, όταν αφίςυμε τι διάλιςι να κριόςι. Σιχνα κςεχορίζυντε ςαν **κριςταλάκια** — πολίεδρα ςόματα, περιοριζμένα με επίπεδες επιφάνιες.

■ **Πίραμα 1.** Για να πάρετε μεγάλα κρίςταλα, διαλίςτε 10 **γ** ςελίτρα, ζεςτένοντάς-τιν μέςα ςε μια μποτίλια, πυ έχι 13 **κιβ. ςμ** νερο· ίςτερα χίςτε τι ζεςτι διάλιςι μέςα ς' ένα ποτίρι, ςκεπάςτε-τιν με χαρτι κε αφίςτε-τιν να κριόνι ςιγα-ςιγα. Στον πιθμένα τυ ποτιριυ αρχίζυν να φένυντε κρίςταλα ςα λεπτα πρίζματα. ■

■ **Πίραμα 2.** Ετιμάςτε διάλιςι μαγιρικυ άλατος, κορεζμένι ςε ςινιθιζμένι θερμοκραςία. Οταν το άλας θα πάψι να διαλίετε, ζεςτάνετε

τι διάλιςι. Εςις δε θα παρατιρίςετε, ότι ι διαλιτότιτα μεγάλοςε ςιμαντικα. Για να πιςτίτε, χίςτε τι ζεςτι διάλιςι μαζι με το κατακάθι μέςα ς' ένα ποτίρι κε αφίςτε-τιν να κριόςι. θα κατακαθίςυν πολι λίγα κρίςταλα.

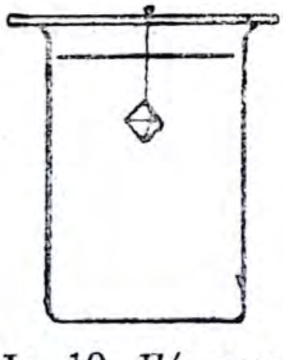
Αφίςτε το ποτίρι με τι διάλιςι, πυ κριόνι, να μένι κάμποςες μέρες. Οςο εκςατμίζετε το νερο, το ποςο τον κριςτάλον, πυ κςεχορίζυντε, αφκςένι κε τα κρίςταλα γίνοντε μεγαλίτερα. ■

Ι υςίες μπορύνε να κςεχοριςτύνε απ' τι διάλιςι με μορφι κριςτάλον όχι μόνο όταν ι διάλιςι κριόνι, μα κι όταν ακόμα εκςατμίζετε ςιγα-ςιγα απ' τι διάλιςι το νερο με ςινιθιζμένι θερμοκραςία. Αφτο το πράμα το εποφελύντε για να βγάλυν άλατα απ' το νερο τις θάλαςας κε τον αλατύχον πιγον.

Τι διάλιςι κε το κςεχόριζμα τις διαλιμένις υςίας απ' τι διάλιςι τα εποφελύντε ςτα λαμπορατόρια για να χορίςυν τις διαλιμένες υςίες απ' τις αδιάλιτες.

ΠΡΟΒΛΙΜΑ. **Δοκιμάςτε να καθαρίςετε το ακάθαρτο μαγιρικο άλας απ' τις αδιάλιτες υςίες. Σκεφτίτε καλα τιν πορία τις εργαςίας κε ςιβυλεφτίτε το δάςκαλο.**

Οταν κςεχορίζυντε απ' τι διάλιςι αμέςος πολα κρίςταλα, αφτα ςαν να εμποδίζυνε το ένα τ' άλα να μεγαλόςι κε γίνοντε όχι πλέρια. Αν όμος διαλέκςυμε ένα μικρο κρίςταλο, πυ ςχιματίςτικε καλα, το κςεχορίςυμε απ' τ' άλα κε το βάλυμε μέςα ςτιν κορεζμένι διάλιςι τις αντίςτιχις υςίας, αν το κρεμάςυμε, λογυχάριν απο κλοςτι (ικ. 19), τότε ι υςία θα κςεχορίζετε, κιρίος, πάνο ςτο κρεμαμένο κρίςταλο. Το κρίςταλο μεγαλόνι ςιγα-ςιγα κε κανονικα, διατιρόντας το προταρχικό-τυ ςχίμα.



Ικ. 19. Πός μεγαλόνι το κρίςταλο.

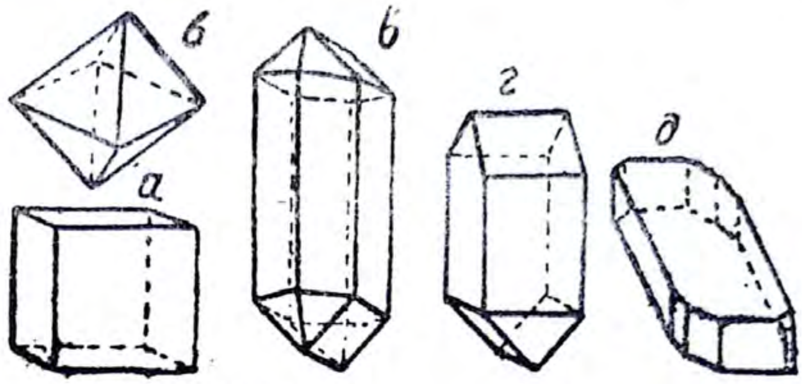
Αν τίποτε δεν εμποδίζι το κρίςταλο να μεγαλόνι κανονικα, τότε θα έχι απ' όλες τις πλεβρες επίπεδες επιφάνιες, έδρες, κε κοντα ς' αφτο, κάθε διο γιτονικες έδρες ςχιματίζυνε ι μια με τιν άλι οριζμένες δίεδρες γονίες, ςταθερες για τι δομένι υςία.

Το ςχίμα, πυ αποχτάι μια δομένι υςία, όταν αποκριςταλόνετε, ίνε χαρακτιριςτικο γνόριζμα για τιν υςία αφτι· λογυχάρι το μαγιρικο άλας αποκριςταλόνετε ςε ςχίμα κίβυ (ικ. 20 α) τα ςτιπτίρια ςε ςχίμα οχτάεδρυ (б), ι ςελίτρα ςε ςχίμα πρίζματος (в), το πικρο ίτε άλας τυ θιικυ μαγνιςίυ επίςις ςε ςχίμα πρίζματος (г), ο θιικος χαλκος ςε ςχίμα πρίζματος (д) ολότελα διαφορετικυ.

Το ςχίμα τον κριςτάλον δεν ίνε κάτι-τι το τιχέο. Τα κοματάκια τις υςίας, ςχιματίζοντας κριςταλικα ςόματα, τοποθετύντε ςτο κενο με οριζμένο τρόπο. Μπορι να βρι κανένας πολυς νόμυς, ςτυς οπίυς ιποτάςοντε

τα ςχίματα τον κριςτάλον, κε να κατατάκςι τα κρίςταλα ςε κάμποςα οριζμένα «ςιςτίματα». Με τι μελέτι τον κριςτάλον αςχολίτε ι επιςτίμι, πυ ονομάζετε κ ρ ι ς τ α λ ο γ ρ α φ ί α.

Εκςον απ' το εκςοτερικο ςχίμα, τα κρίςταλα έχυν κε άλες χ α ρ α χ τ ι ρ ι ς τ ι κ ε ς ι δ ι ό τ ι τ ε ς. Ετςι ι υςία, πυ έχι γίνι κρίςταλο, όντας χιμικα ομιογενις ς' όλα-τις τα μέρι, οςτόςο έχι ανόμιες φιςικες ιδιότιτες ςτις διάφορες κατεφθίνςις. Ας εκςιγίςυμε τιν ιδιότιτα αφτι τον κριςτάλον με παράδιγμα.

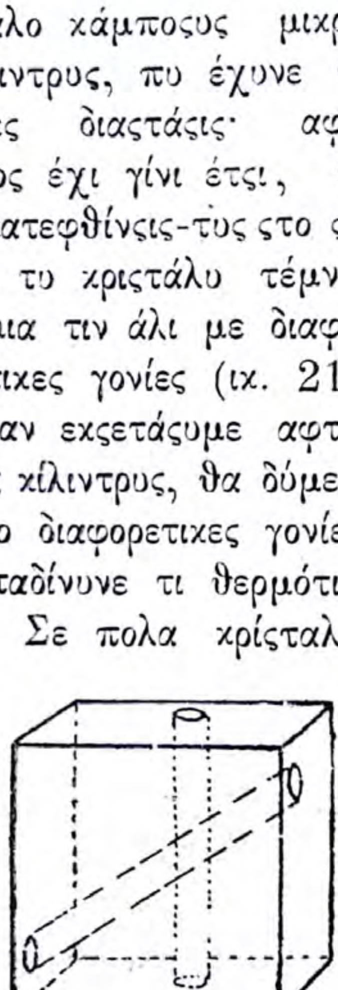


Ιχ. 20. Σχίματα κριςτάλον.

α—μαγιρικο άλας, б—ςτιπτίριο, в—ςελίτρα, г—άλας τυ θιικυ μαγνιςίυ, д—θιικος χαλκος.

Ας ιποθέςυμε, πος κόπςανε απο κάπιο κρίςταλο κάμποςυς μικρυς κίλιντρυς, πυ έχυνε τις ίδιες διαςτάςις· αφτο όμος έχι γίνι έτςι, πυ ι κατεφθίνςις-τυς ςτο ςόμα τυ κριςτάλυ τέμνυν ι μια τιν άλι με διαφορετικες γονίες (ιχ. 21). Οταν εκςετάςυμε αφτυς τυς κίλιντρυς, θα δύμε, ότι δε θα ςπάςυν με τιν ίδια εφκολία κε ότι κάτο απο διαφορετικες γονίες έχυνε διαφορετικες οπτικες ιδιότιτες, διαφορετικα μεταδίνυνε τι θερμότιτα κ.τ.λ.

Σε πολα κρίςταλα ι διαφορα τον ιδιοτίτον ςε διάφορες κατεφθίνςις φένετε χτιπιτα ςτι **ςινκολιτικότιτα** όπος τι λένε, διλαδι τα κρίςταλα αποκόβυντε πάνο ςε μερικες οριζμένες κατεφθίνςις. Ετςι, λογυχάρι, ένα κομάτι μαγιρικο άλας όταν το ςπάζυν, κςεχορίζετε πάνο ςε αμιβέα κατακόριφες επιφάνιες, έτςι πυ τα κοματάκια, πυ ςχιματίζυντε, έχυνε ςινίθος ςχίμα παραλιλεπίπεδυ. Θαβμάςιο παράδιγμα ςινκολιτικότιτας ίνε το άςτριο, πυ, όπος ίνε γνοςτο έφκολα χορίζετε ςε λεπτα ελάζματα.



Ιχ. 21. Κοματάκια, πυ κόπικαν απο κρίςταλο μαγιρικυ άλατος.

Βαςιζμένι πάνο ςτις ιδιότιτες, πυ περιγράπςαμε, μπορύμε μια υςία να τιν ονομάςυμε κριςταλικι κε ςε περίπτοςι, πυ δεν έχι ς χ ί μ α κριςτάλυ.

Ι υςίες, όπυ δε μπορύμε να ανακαλίπςυμε γνορίζματα κριςτάλον, κε πυ ι ιδιότιτές-τυς ίνε όμιες ς' όλες τις κατεφθίνςις, ονομάζοντε όχι κριςταλικες, ί **άμορφες** (απ' τιν ελινικι λέκςι άμορφος). Παραδίγματα άμορφον υςιον ίνε: το γιαλι, το τςελυλόιντ, ι ζελατίνα, ι ρετςίνα, το γόμα κ.τ.λ.

Μπορύμε τεχνιτα να δόςυμε ς' ένα κομάτι γιαλι ςχίμα κίβυ κε να

γιαλίςυμε (λιάνυμε) τις έδρες-τυ. Απ' τιν άλι μερια μπορύμε να χάςυμε τις επίπεδες έδρες ςε ένα κρίςταλο τυ μαγιρικυ άλατος, δίνοντάς-τυ ςχίμα ςφέρας. Οςτόςο μπορύμε έφκολα να ανακαλίπςυμε, ότι ςτιν πρότι περίπτοςι, παρ' όλο το εκςοτερικο ςχίμα τυ κριςτάλυ, έχυμε υςία άμορφι κε ςτι δέφτερι περίπτοςι έχυμε υςία κριςταλικι. Αν χτιπίςυμε πάνο ςτον κίβο τυ γιαλιυ, θα κοματιαςτι κε τα κομάτια-τυ θάχυν ακαθόριςτα ςχίμα· αν χτιπίςυμε όμος πάνο ςτι ςφέρα τυ μαγιρικυ άλατος, θα κοματιαςτι πάνο ςε οριζμένες κατεφθίνςις κε θα δόςι κομάτια κανονικυ ςχίματος (παραλιλεπίπεδα).

Ιπάρχυνε πάρα πολες υςίες, πυ ίνε γνοςτες κε ςαν άμορφες υςίες, κε ςαν κριςταλικες. Γι' αφτο λένε, πος ι υςίες μπορύνε να βρίςκοντε ςε κριςταλικι κε ςε άμορφι κατάςταςι. Κ' έτςι ι γνοςτι ς' εμας μάβρι ςκόνι τυ οκςιδίυ τυ χαλκυ ίνε οκςίδιο τυ χαλκυ ςε άμορφι κατάςταςι. Το ίδιο οκςίδιο τυ χαλκυ ςιναντιέτε ςτι φίςι ςε κριςταλικι κατάςταςι, με τι μορφι τυ μάβρυ μεταλέβματος χαλκυ, όπος το λένε. Οταν ςχιματίζυνε ζβιζμένο αζβέςτι, ςινίθος ο αζβέςτις αφτος ίνε ςε άμορφι κατάςταςι, μα μπορι να ςχιματιςτι κε ζβιζμένος αζβέςτις με μορφι λαμπερον κιβικον κριςτάλον.

Τα κρίςταλα μπορύνε να ςχιματιςτύνε όχι μονάχα απ' τι διάλιςι μα κι όταν παγόςυν ι ιγρες υςίες (ο πάγος ίνε υςία κριςταλικι· όταν κριόνυν τα λιομένα μέταλα ςχιματίζετε υςία, πυ έχι κριςταλικι ςίνθεςι), όταν κριόςυν ι ατμι κάπιον υςιον, κε ςε μερικες χιμικες αντιδράςις.

Τα ιγρα μπορυν να διαλίυντε μέςα ςε άλα ιγρα, ίτε ςε οπιαδίποτε αναλογία, όπος το ινόπνεβμα κε το νερο, το πετρέλεο κε ι βενζίνα κ.τ.λ. ίτε μπορυν να μι διαλίυντε καθόλυ, όπος ο ιδράγιρος κε το νερο, το λάδι κε το νερο, ίτε διαλίυντε όχι τελιοτικα ςε κάπιες περιπτόςις, πυ ς' αφτες δε θα ςταματίςυμε.

■ **Πίραμα 3.** Ανακατόςτε λάδι με νερο κε αφίςτε-το να ςταθι. Το λάδι θα επιπλέι. ■

Για να πιςτίτε, ότι τα αέρια μπορυν να διαλίυντε μέςα ςτο νερο, κάντε το ακόλυθο πίραμα.

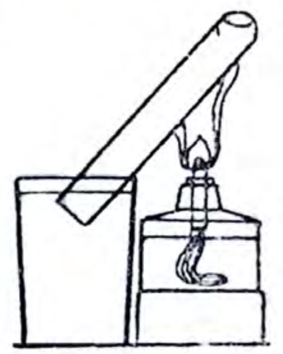
■ **Πίραμα 4.** Γεμίςτε ός τα χίλι ένα μακρυλο δοχίο με φρέςκο νερο απ' το ιδραγογίο, ίτε απ' το πιγάδι, αναποδογιρίςτε-το μέςα ς' ένα ποτίρι με νερο κε ζεςτάνετέ-το απ' τιν άκρι, όπος δίχνι ι ικόνα 22 (μι το βράζετε). Στο απάνυ μέρος τυ δοχίυ μαζέβυντε φιςαλίδες αέρα, πυ βγίκαν απ' το νερο. ■

Ι διαλιτότιτα τον αερίον απ' τι θέρμανςι λιγοςτέβι, απ' το κρίομα μεγαλόνι. Οςο πιο κρίο ίνε το νερο, πυ πίραμε για το πίραμα, τόςο πιο περιςότερος αέρας θα βγι, όταν το ζεςτένυμε.

Βράζοντας το νερο μπορύμε να βγάλυμε όλα τα αέρια, πυ ίνε διαλιμένα μέσα ς' αφτο.

Τα πςάρια αναπνέυν τον αέρα, πυ ίνε διαλιμένος μέςα στο νερο. Μέςα στα ςπάραχνά-τυς, πυ αντικαταςτένυν τα πλεμόνια, πέρνυν αδιάκοπα νερο.

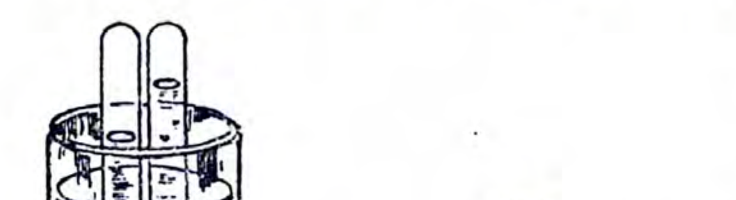
Ι διαλιτότιτα τον αερίον στο νερο μεγαλόνι, όταν μεγαλόνι ι πίεςι, κάτο απ' τιν οπία βρίςκετε το αέριο. Οταν ετιμάζυνε λεμονάδα, ςινάλκο (ςιτρο) κε άλα ποτα, μέςα στι μποτίλια ςιμπιέζετε κάτο απ' τιν πίεςι το διοχςίδιο τυ άνθρακα, πυ διαλίετε μέςα στο νερο ςε ςιμαντικι ποςότιτα. Οταν ανίγυμε τι μποτίλια, ι πίεςι τυ αερίυ λιγοςτέβι, γίνετε ίςι με τιν ατμοςφερικι πίεςι κε το αέριο, πυ ίνε διαλιμένο μέςα ςτο νερο, κςεχορίζετε απ' τι διάλιςι ςχιματίζοντας αφρο.



Ιχ. 22. Πίραμα, πυ δίχνι, πός βγένι ο αέρας, πυ ίνε διαλιμένος μέςα ςτο νερο.

4. Ι ςίςταςι τυ νερυ. Ενα απ' τα ςπυδέα ζιτίματα ςτι μελέτι οπιαςδίποτε υςίας ίνε το ζίτιμα τις ςίςταςίς-τις: αν ίνε ςίνθετι υςία αφτι ίτε όχι, αν διλαδι ίνε δινατο να αναλιθι ίτε να ςχιματιςτι απο άλες υςίες. Το ν ε ρ ο ί ν ε υ ς ί α ς ί ν θ ε τ ι. Μπορύμε να το αναλίςυμε με το ιλεχτρικο ρέβμα.

Το καθαρο νερο ςχεδον δεν μεταδίνι το ιλεχτρικο ρέβμα (ςελ. 18). Γι' αφτο για το πίραμα πέρνυν όχι καθαρο νερο, αλα διάλιςι κάπιας υςίας, πυ όταν γίνετε το πίραμα αφτο μένι μέςα στι διάλιςι στο ίδιο ποςο, όςο το ίχανε πάρι κε δε μεταβάλετε χιμικα (θιικο οχςι, καφςτικο νάτριο, αζβέςτις, ςόδα).



Ιχ. 23. Σιςκεβι για τιν ανάλιςι τυ νερυ με ιλεχτρικο ρέβμα.

Ι ςιςκεβι για το πίραμα αφτο απικονίζετε ςτιν ιχ. 23.

Αν θα διοχετέπςυμε το ρέβμα, τότε τα ι λ ε χ τ ρ ό δ ι α, τα ελάζματα, πυ βρίςκυντε μέςα ςτο νερο, θ' αρχίςυν να ςκεπάζοντε με φιςαλίδες αερίον, πυ ανεβένυν κε μαζέβυντε μέςα ςτα δοχία πύνε βαλμένα πάνο απ' τα ιλεχτρόδια. Ο όνκος τυ αερίυ, πυ μαζέβετε μέςα ςτο ένα δοχίο, ίνε διπλάςια μεγαλίτερος απ' τον όνκο τυ αερίυ, πυ ίνε ςτο άλο δοχίο. Εφκολα μπορύμε να πιςτύμε, ότι τα αέρια, πυ ςχιματίςτικαν ίνε διαφορετικα κε

διαφέρυν απ' τον αέρα. Φέρνοντας κοντα στιν τρίπα τυ δοχίυ, όπυ ιπάρχι λιγότερο αέριο, κςιλαράκι, πυ ανάβι δίχος φλόγα, παρατιρύμε, ότι το κςιλαράκι αναφλέγετε. Αφτο ίνε το γνοςτό-μας οκςιγόνο (ςελ. 9). Το άλο αέριο ίνε κάφςιμο. Μπορύμε να το ανάπςυμε. Ινε το ιδρογόνο.

Τιν αντίδραςι τις ανάλιςις τυ νερυ μπορύμε να τιν παραςτίςυμε με τιν εκςίςοςι:

νερο = ιδρογόνο + οκςιγόνο.

Κ' έτςι, το νερο ίνε υςία ςίνθετι. Οταν αναλίετε το νερο, ςχιματίζυντε διο όνκι ιδρογόνυ κε ένας όνκος οκςιγόνυ.

Το ότι το νερο ίνε υςία ςίνθετι, μπορύμε να το ςιμπεράνυμε όχι μονάχα βαςιζόμενι πάνο ςτο πίραμα, αφίνοντας διλαδι να περάςι ιλεχτρικο ρέβμα ανάμεςα απ' το νερο, αλα κε βαςιζόμενι πάνο ςτιν αντίδραςι ανάμεςα ςτο νερο κε ςε μερικα μέταλα.

■ **Πίραμα.** Μέςα ς' ένα δοχίο, πυ έχι λίγο νερο, ός 1 — 2 **ςμ**^{3} (κιβικα ςαντίμετρα), χίςτε ρινίζματα απ' το μέταλο αζβέςτιο κε το αέριο, πυ κςεχορίζετε, δοκιμάςτε-το με το αναμένο κςιλαράκι. Το αέριο αφτο ίνε ιδρογόνο.

Τί όμος ίνε ι άςπρι υςία, πυ ςχιματίςτικε αντι το αζβέςτιο; Ι υςία αφτι ίνε ο γνοςτος ς' εμας ςβιζμένος αζβέςτις. Μπορίτε έφκολα να πιςτίτε για το πράμα αφτο με πίραμα. Χίςτε λίγο νερο μέςα ςτο δοχίο, όπυ επιδρύςατε με νερο πάνο ςτο αζβέςτιο, ανακατόςτε-το καλα κε φιλτράρετε ένα μέρος τις διάλιςις μέςα ςε δέφτερο δοχίο. Για να πιςτίτε, ότι το φιλτραριζμένο ιγρο ίνε αζβεςτύχο νερο, διλαδι, διάλιςι αζβέςτι μέςα ςε νερο, φιςίκςτε μέςα ςτο νερο μ' ένα ςολιναράκι τον αέρα, πυ εκπνέετε: το νερο θολόνι. ■

Ο αζβέςτις ίνε υςία ςίνθετι. Περιέχι αζβέςτιο, πυ μ' αφτο επιδρύμε πάνο ςτο νερο.

Τιν αντίδραςι ανάμεςα ςτο αζβέςτιο κε το νερο μπορύμε να τιν παραςτίςυμε έτςι:

νερο + αζβέςτιο = αζβέςτις + ιδρογόνο.

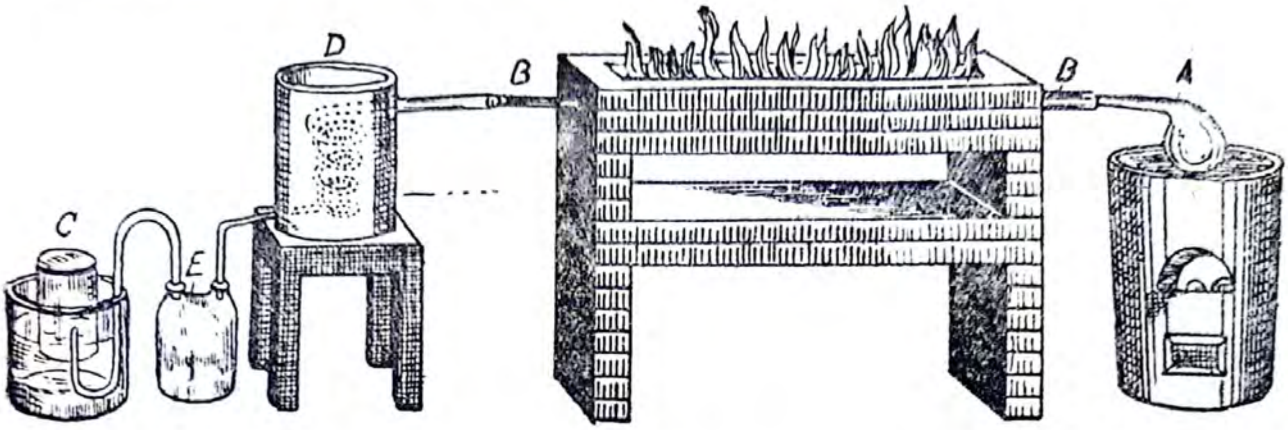
Το ότι το νερο ίνε υςία ςίνθετι, πρότι φορα το απόδικςε ο κςακυςτος γάλος επιςτίμονας Α. Λαβυαζιε (*Lavoisier*, 1743 —1794) ςτο τέλος τυ XVIII εόνα.

Ο Λαβυαζιε επίςις έκανε παρατίριςις πάνο ςτιν αντίδραςι ανάμεςα ςτο νερο κε ςτο μέταλο. Επερνε, όμος όχι αζβέςτιο, πυ τότε δεν ίταν ακόμα γνοςτο, αλα ςίδερο, πυ έρχετε ςε αντίδραςι με το νερο μονάχα όταν ίνε πιρομένο. Ι ικ. 24 δίχνι τι ςιςκεβι τυ Λαβυαζιε.

Ι ατμι τυ νερυ, πυ έβραςε μέςα ςτι ρετόρτα *A*, περνύςαν απ' το

ςιδερένιο ςολίνα B, πυ πιραχτόνονταν πάνο ςε μανκάλι. Το ιδρογόνο, πυ κςεχοριζότανε ςτιν αντίδραςι ανάμεςα ςτο νερο κε ςτο ςίδερο, μαζέβονταν ςτο δοχίο C, ι ιδρατμι, πυ δεν πρόφταναν να έρθυν ςε αντίδραςι με το ςίδερο, κρίοναν μέςα ςτο πςιγίο D, κε το νερο μαζέβονταν μέςα ςτι φιάλι E.

Ο Λαβυαζιε ανακάλιπςε, ότι ο ςιδερένιος ςολίνας ςκεπάζετε απο μέςα με μάβρο ςτρόμα. Αφτο ίνε ι ένοςι τυ ςίδερυ με το οκςιγόνο.



Ιχ. 24. Ι ςιςκεβι τυ Λ α β υ α ζ ι ε για τιν ανάλιςι τυ νερυ.

Τιν αντίδραςι ανάμεςα ςτο νερο κε ςτο ςίδερο μπορύμε να τιν παραςτίςυμε έτςι:

νερο + ςίδερο = επικάθιζμα ςίδερυ + ιδρογόνο.

Ι αντίδραςι, πυ γίνετε ανάμεςα ςτο νερο κε ςτο μέταλο δεν ίνε ύτε αντίδραςι ένοςις, όταν απο διο υςίες ςχιματίζετε μια, ύτε αντίδραςι ανάλιςις, όταν απο μια υςία ςχιματίζυντε διο ί κε κάμποςες κενύργιες υςίες. Πέρνυμε δ ι ο υ ς ί ε ς — νερο κε μέταλο — κε ςχιματίζομε απ' αφτες δ ι ο κ ε ν ύ ρ γ ι ε ς υ ς ί ε ς: οκςίδιο μετάλυ κε ιδρογόνο. Αφτος ο κενύργιος για μας τίπος χιμικις αντίδραςις ονομάζετε **αντίδραςι αντικατάςταςις.**

Τιν αντίδραςι ανάμεςα ςτο, νερο κε ςτο ςίδερο μπορύμε να τιν παραςτίςυμε πιο ανάγλιφα, αν βάλυμε μέςα ςε πλέςια τα ςιςτατικα μέρι τυ νερυ κε τυ οκςιδίυ τυ ςίδερυ:

ιδρογόνο οκςιγόνο	+ ςίδερο =	ςίδερο οκςιγόνο	+ ιδρογόνο
νερο		επικάθιζμα ςίδερυ	

Στι ςίςταςι τυ νερυ το ςίδερο αντικατάςτιςε το ιδρογόνο, ςα να μπίκε ςτι θέςι-τυ, κε ςχιμάτιςε οκςίδιο τυ ςίδερυ, ενο το ιδρογόνο κςεχορίςτικε καθαρο.

Εκςον απ' το αζβέςτιο κε το ςίδερο ιπάρχυν κε άλα μέταλα, πυ έρχοντε ςε αντίδραςι με το νερο, όπος το μαγνίςιο, ο τςίνκος, το αλυμίνιο· ιπάρχυν όμος κε πολα μέταλα, πυ δεν έρχοντε ςε τέτια αντίδραςι, όπος ο χαλκος, ο ιδράργιρος, το αςίμι.

ΕΡΟΤΙΣΙΣ ΓΙΑ ΕΠΑΝΑΛΙΨΙ.

1. Πός μπορύμε να καθορίςυμε τα ποςοςτα τυ νερυ μέςα ςτο λάχανο;
2. Πιό μέρος τις επιφάνιας τις γις κατέχι το νερο;
3. Πιές υςίες ιπάρχυν μέςα ςτο φιςικο νερο;
4. Γιατί ςε κάπια μέρι δε γίνετε να πίνυν άβραςτο νερο;
5. Απο τί ςχιματίζοντε τα αλάτια μέςα ςτα καζάνια;
6. Μορύμε να ονομάςυμε ολότελα καθαρο νερο το διάφανο άχρομο κε πιγέο νερο;
7. Πός μπορύμε να πάρυμε πλέρια καθαρο νερο;
8. Θιμιθίτε τις φιςικες ιδιότιτες τυ καθαρυ νερυ.
9. Πός θα πιςτύμε, αν διαλίετε ι δομένι υςία μέςα ςτο νερο ίτε όχι;
10. Τί ίνε κορεςμένι διάλιςι;
11. Τί ίνε διαλιτότιτα;
12. Σε πιές περιπτόςις ι διαλιμένι υςία κςεχορίζετε απ'τιν κορεςμένι διάλιςι;
13. Με πιά μορφι κςεχορίζετε απ' τιν κορεςμένι διάλιςι ι διαλιτι ςτερεα υςία;
14. Κατα τί διαφέρυν ι κριςταλικες υςίες απ' τις μι κριςταλικες; Πός ονομάζυντε ι μι κριςταλικες υςίες;
15. Απο τί εκςαρτάτε ι διαλιτότιτα τον αερίον μέςα ςτο νερο;
16. Πός επιδρα πάνο ςτι διαλιτότιτα τον αερίον μέςα ςτο νερο το ανέβαςμα τις θερμοκραςίας κε το ανέβαςμα τις πίεςις;
17. Πός μπορύμε να αναλίςυμε το νερο; Θιμιθίτε τιν εκςίςοςι τις αντίδραςις τις ανάλιςις τυ νερυ.
18. Πιά αναλογία ιπάρχι ςτυς όνκυς τον αερίον, πυ ςχιματίζοντε ςτιν ανάλιςι τυ νερυ;
19. Με πιά μέταλα έρχετε ςε αντίδραςι το νερο; Θιμιθίτε τις αντίςτιχες εκςιςόςις τον αντιδράςεον.
20. Τί ίνε ι αντίδραςι τις αντικατάςταςις;

III. ΤΟ ΟΚΣΙΓΟΝΟ ΚΕ ΤΟ ΙΔΡΟΓΟΝΟ.

Γνοριςτίκαμε με τις ιδιότιτες τυ νερυ, μάθαμε, ότι το νερο ίνε υςία ςίνθετι κε αποτελίτε απο ιδρογόνο κε οκςιγόνο. Ι μελέτι οπιαςδίποτε υςίας δε θα ίταν πλέρια, αν δε θα γνοριζόμαςταν με τις ιδιότιτες κε τιν παραςκεβι τον ςιςτατικον μερον τις υςίας αφτις.

1. Παραςκεβι κε ιδιότιτες τυ οκςιγόνυ. Οταν αναλίςαμε το οκςίδιο τυ ιδραργίρυ, πίραμε οκςιγόνο. Το οκςιγόνο δεν έχι χρόμα κε μιρυδια. Ινε λιγάκι πιο βαρι απ' τον αέρα. Μια λίτρα αέρα κάτο απο κανονικες ςινθίκες ζιγίζι 1,29 **γ**, μια λίτρα οκςιγόνο ζιγίζι 1,43 **γ**. Το οκςιγόνο μέςα ςτο νερο διαλίετε λίγο, γι' αφτο μπορύμε να το μαζέψυμε πάνο απ' το νερο[1].

[1] Σε 100 μέρι νερο (ςε όνκο) διαλίυντε 4 μέρι οκςιγόνυ.

Για το ςχιματιζμο οχςιγόνυ ςινίθος χριςιμοπιυν ςτο λαμπορατόριο ά λ α ς τ υ Μ π ε ρ τ ο λ ε (χλορικο κάλιο).

■ **Πίραμα.** Χίςτε μέςα ς' ένα δοχίο, πυ ίνε ολότελα καθαρο κε ςτεγνο λίγο χλορικο κάλιο (άλας τυ Μπερτολε), πυ με κανένα λόγο δεν πρέπι νἄνε παραπάνο απο $^1/_2$ **ςμ** (ικ. 11 ςελ. 9) κε ζεςτάνετέ-το. Στιν αρχι το χλορικο κάλιο λιόνι, ίςτερα όμος αρχίζι ςα να βράζι. Γίνετε ι ανάλιςι τυ χλορικυ κάλιυ — κςεχορίζετε το οχςιγόνο. Δοκιμάςτε-το με κςιλαράκι, πυ ανάβι με ςιγανι φοτια.

Μπορύμε να επιταχίνυμε τιν ανάλιςι τυ χλορικυ κάλιυ με τι βοίθια ςκόνις διοχςίδιυ τυ μανκανίυ[1]. Πάρτε ςε δέφτερο δοχίο τόςο χλορικο κάλιο, όςο πίρατε κε τιν πρότι φορα. Ζεςτάντε-το όςπυ να λιόςι, όχι όμος όςπυ ν' αρχίζι ν' αναλίετε. Χίςτε μέςα ςτο λιομένο χλορικο κάλιο λίγο διοχςίδιο τυ μανκανίυ κε αμέςος δοκιμάςτε-το με κςιλαράκι πυ ανάβι με ςιγανι φοτια. Θα δίτε, ότι κςεχορίζετε πολι οχςιγόνο. ■

Οταν ανακατόνυμε διοχςίδιο τυ μανκανίυ ςτο χλορικο κάλιο, αφτο αρχίζι να αναλίετε πιο γρίγορα με χαμιλότερι θερμοκραςία, απ' ότι δίχος διοχςίδιο τυ μανκανίυ[2]. Το διοχςίδιο τυ μανκανίυ μένι αναλίοτο κε δεν κςοδέβετε· αφτο μονάχα επιταχίνι τιν αντίδραςι, πυ μόνι-τις γίνετε πολι αργα.

Σιχνα θα ςιναντίςυμε κε παρακάτο τέτια φενόμενα, όταν επιταχίνετε ι αντίδραςι ςαν ανακατόςυμε κςένες υςίες, πυ μένυν αναλίοτες μέχρι το τέλος τις αντίδραςις. Ι υςίες, πυ επιταχίνυνε τιν αντίδραςι ονομάζυντε **καταλιτες** κε το ίδιο το φενόμενο ονομάζετε **κατάλιςι**. Για τις διάφορες αντιδράςις χριςιμοπιύνε διάφορυς καταλιτες.

Οταν βγάζυν οχςιγόνο απ' το χλορικο κάλιο, ςινίθος χριςιμοπιύνε μίγμα χ λ ο ρ ι κ υ κ ά λ ι υ μ ε δ ι ο χ ς ί δ ι ο τ υ μ α ν κ α ν ί υ.

> Πρέπι να ίμαςτε π ο λ ι π ρ ο ς ε χ τ ι κ ι με το χ λ ο ρ ι κ ο κ ά λ ι ο κε να μι τ' ανακατόνυμε με τίποτε άλο, εκςον απ' το διοχςίδιο τυ μανκανίυ. Το μίγμα τυ χλορικυ κάλιυ με πολες υςίες, λογυχάρι, με το κάρβυνο, με το θιάφι, ακόμα κε με κομάτια χαρτι, κάνι ε π ι κ ί ν τ ι ν ε ς ε κ ρ ί κ ς ι ς, όταν ζεςτένετε. Πρέπι να ίνε ολότελα καθαρο το δοχίο, όπυ γίνοντε τα πιράματα με το χλορικο κάλιο.

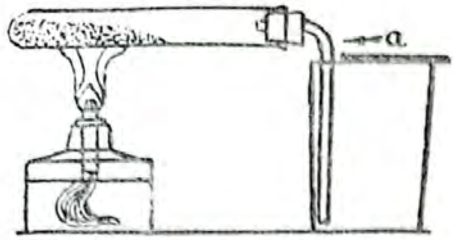
Σ ι μ ί ο ς ι. Το χλορικο κάλιο, ίτε άλας τυ Μπερτολε, πίρε τιν ονομαςία-τυ απ' τον κςακυςτο γάλο χιμικο Μπερτολε (*Berthollet*), ςίνχρονο τυ Λαβυαζιε. Πρότος ο Μπερτολε ςχιμάτιςε το χλορικο κάλιο.

---

[1] Το διοχςίδιο τυ μανκανίυ ςιχνα το ονομάζυν ιπεροχςίδιο τυ μανκανίυ. Ι ονομαςία αφτι πάλιοςε, γιατι ος προς τις ιδιοτιτές-τυ το διοχςίδιο τυ μανκανίυ ανίκι όχι ςτα ιπεροχςίδια, αλα ςε άλι τάκςι χιμικον ενόςεον (ςτυς ανιδρίτες· κίτα παρακάτο).

[2] Για να αναλιθι με τι χριαζύμενι ταχίτιτα το καθαρο χλορικο κάλιο, πρέπι να ζεςταθι πάνο-κάτο μέχρι 400°, όταν όμος ανακατόνετε με διοχςίδιο τυ μανκανίυ, φτάνι κε ι θερμοκραςία 200°.

2. Πός μαζέβυν το οκςιγόνο κε πός κένε μέςα ς' αφτο διάφορες υςίες. Επιδι το οκςιγόνο ίνε λίγο βαρίτερο απ' τον αέρα, μπορύμε να το μαζέπςυμε όχι πάνο απ' το νερο, μα εχτοπίζοντας μ' αφτο τον αέρα απ' το δοχίο, πυ γιομίζυμε με οκςιγόνο. Ι ικόνα 25 δίχνι, πός γίνετε το γιόμιζμα τυ ποτιριυ με οκςιγόνο. Ο ςολίνας, απ'τον οπίο βγένι το αέριο, βιθίζετε ςχεδον ος τον πιθμένα τυ ποτιριυ. Το ποτίρι ίνε μιςοςκεπαζμένο με το χαρτόνι *α*. Το οκςιγόνο μαζέβετε ςτον πάτο τυ ποτιριυ κε εχτοπίζοντας τον αέρα, γιομίζι λίγο-λίγο το ποτίρι ός απάνο.



Ιχ. 25. Σιςκεβι για τιν παραςκεβι οκςιγόνυ.

Για να εκςακριβόςυν, αν γιόμιςε το ποτίρι με οκςιγόνο, τραβύνε λίγο ςτιν πάντα το χαρτόνι κε για πολι λίγι όρα βιθίζυνε ςτο ποτίρι κςιλαράκι, πυ ανάβι ςιγανα. Αν το ποτίρι γιόμιςε με οκςιγόνο, το κςιλαράκι θα ανάπςι κοντα ςτο ςτόμιο τυ ποτιριυ.

▪ Πίραμα. Ανακατόςτε πάνο ςε καθαρο χαρτι (όχι μέςα ςε γυδι!) 2 κυταλιες χλορικο κάλιο κε μια κυταλια διοκςίδιο τυ μαγκανίυ. Χίςτε κατόπι το μίγμα ςε γιάλινο δοχίο, ςτερεόςτε το δοχίο οριζόντια πάνο ςτο ςτίριγμα, όπος δίχνι ι ιχ. 25, κε ζεςτάνετε το μίγμα, αρχίζοντας απ' τον πιθμένα τυ δοχίυ. Μαζέπςτε το οκςιγόνο μέςα ςε ποτίρι, ί μέςα ςε βάζο. Απο κερο ςε κερο δοκιμάςτε-το με κςιλαράκι, πυ ανάβι ςιγανα, μιν το αφίνετε να και ςτο οκςιγόνο κε για να μι κςοδεφτι το οκςιγόνο, βγάλτε αμέςος το κςιλαράκι.



Ιχ 26. Κυτάλι, πυ χριςιμοπιύνε για να κάπςυν μέςα ςτο οκςιγόνο διάφορες υςίες.



Ι. 27. Βελόνα, πυ καρφόςανε ςε κςιλαράκι.

Μόλις γιομίζι το ποτίρι με οκςιγόνο, ςικόςτε το ςτίριγμα μαζι με το μακρυλο δοχίο κε αφίςτε γιομάτο το βάζο, ςκεπάζοντάς-το με χαρτόνι, κε ςτι θέςι-τυ βάλτε άδιο βάζο.

Αφυ γιομίςετε 4 ποτίρια κάπςτε μέςα ς'αφτα τις ακόλυθες υςίες.

1. Πιρόςτε ςτι φλόγα λάμπας ένα κομάτι κ ς ι λ ο κ ά ρ β υ νο, κρατόντας-το με μαςια ίτε τςιμπίδα κε φιςίκςτε-το για να κέι χορις φλόγα. Βάλτε-το μέςα ςε κυταλάκι, πυ έχι μακρυλο χερύλι (ιχ. 26) κε βιθίςτε-το μέςα ςτο ποτίρι, πυ έχι οκςιγόνο. Το κάρβυνο εκςακολυθι να κέι δίχος φλόγα, μα πολι πιο ζοιρα, απ' ότι ςτον αέρα, ςχιματίζοντας δ ι ο κ ς ί δ ι ο τ υ ά ν θ ρ α κ α.

Χίςτε κατόπι μέςα ςτο ποτίρι αζβεςτύχο νερο, ςκεπάςτε το βάζο με

το χέρι-ςας κε ανακατόςτε-το καλα. Το αζβεστύχο νερο θα θολόςι.

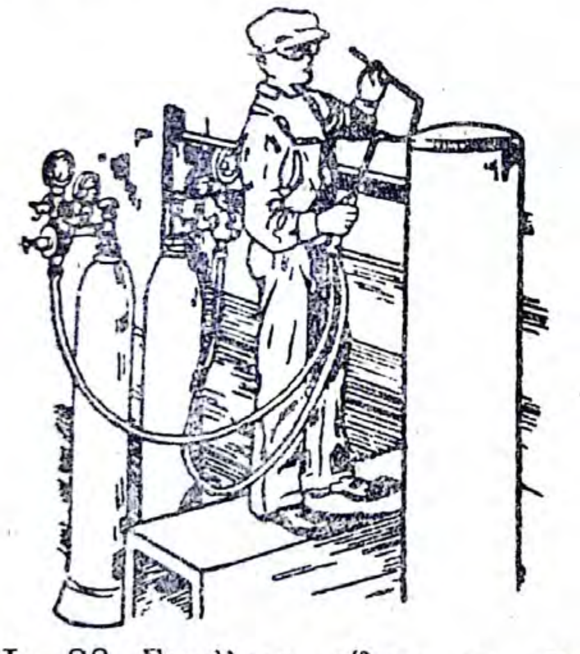
2. Βάλτε μέςα ςτο κυτάλι, πυ έχι μακρυλο χερύλι, ένα κοματάκι θ ι ά φ ι, όςο ένα μπιζέλι, ίτε λίγι ςκόνι θιαφιυ. Ζεςτάντε-το πάνο ςε λάμπα όςπυ να ανάπςι το θιάφι. Βιθίςτε-το ςχεδον ός τον πιθμένα τυ ποτιριυ, πυ έχι οκςιγόνο.

Το θιάφι κέετε με φλόγα, πυ έχι χρόμα μαβι μενεκςεδι. Σχιματίζετε ένοςι με το οκςιγόνο — θιύχο αέριο, πυ έχι διvατι μιρυδια.

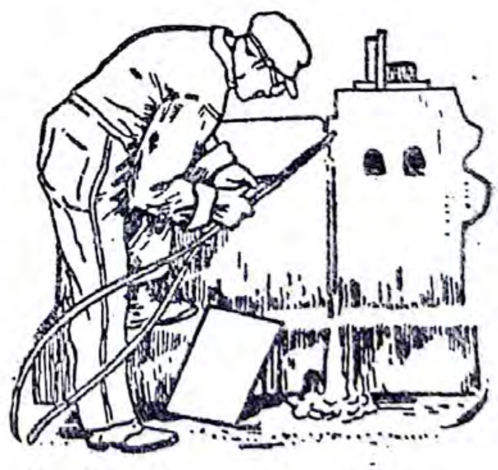
3. Για να κάπςετε ς ί δ ε ρ ο, πυ όπος κςέρετε δεν κέετε ςτον αέρα, χριςιμοπιίςτε λεπτι βελόνα. Μπίκςτε το κεφάλι τις βελόνας ς' ένα κςιλαράκι (ιχ. 27). Τι μίτι τις βελόνας μπίκςτε-τιν ςε ςπίρτο. Ανάπςτε το ςπίρτο κε βάλτε-το μέςα ςτο ποτίρι, πυ έχι οκςιγόνο. Στιν αρχι κέετε ζοιρα το ςπίρτο, κατόπι κέετε κ' ι βελόνα (αντι βελόνα μπορίτε να πάρετε λεπτο ςίρμα, παραδίγματος χάριν χορδι μπαλαλάικας). Θα ςχιματιςτι μαγνιτικο οκςίδιο τυ ςίδερυ (ο μαγνίτις το τραβάι). ■

Ετςι ζοιρα κένε μέςα ςτο οκςιγόνο κε πολες άλες υςίες. Ετςι, λογυχάρι, το φόςφορο κέετε με διvατι άςπρι φλόγα, ςχιματίζοντας στερει ένοςι με το οκςιγόνο με μορφι πολι λεπτις ςκόνις («άςπρος καπνος»).

Το κερι κέι μέςα ςτο οκςιγόνο με ζοιρι άςπρι φλόγα, πυ φένκι ςαν ιλεχτρικι λάμπα.



Ιχ. 28. Σινκόλιμα ςίδερυ με τι βοίθια καφτίρα, πυ κέι με οκςιγόνο-αςετιλίνι. Το ςίρμα, πυ κρατάι ο εργάτις ςτο χέρι-τυ, λιόνι κε γιομίζι τις ραφες τυ αντικίμενυ, πυ ςινκολάι.



Ιχ. 29. Κόπςιμο τυ μέταλυ με τι βοίθια φλόγας οκςιγόνυ-αςετιλίνις.

3. Χριςιμοπίιςι κε τεχνικι τρόπι τυ ςχιματιζμυ τυ οκςιγόνυ. Ι κάψςι μέςα ςτο οκςιγόνο χριςιμοπιίτε ςτιν πραχτικι ς' εκίνες τις περιπτόςις, όταν χριάζετε να ζεςταθι κάτι-τι πολι διvατα, να ςχιματιςτι πολι μεγάλι θερμοκραςία, λογυχάρι, για το λιόςιμο, για τι ςινκόλιςι κε για το κόπςιμο το μετάλον με τι βοίθια καφτίρα, πυ κέι με ο κ ς ι γ ό ν ο-α ς ε τ ι λ ί ν ι (ιχ. 28 κε 29). Στυς καφτίρες αφτυς

κέι το αέριο αςετιλίνι, πυ ανακατόνετε κοντα στιν τρίπα τυ καφτίρα με οκςιγόνο.

Σ' αφτες τις δυλιες χριάζυντε πολι μεγάλα ποςα οκςιγόνυ. Εκςον απ' αφτο, το οκςιγόνο χρισιμοπιίτε για να γλιτόςυν εκίνυς, πυ διλιτιριάζυντε με φαρμακερα αέρια τόςο στον πόλεμο, όςο κε στιν παραγογι: στον άνθροπο, πυ έπαθε, δίνυνε να αναπνέψι οκςιγόνο. Το ίδιο γίνετε κε ςε μερικες αρόςτιες.

Ι αεροπόρι, πυ ανεβένυν ςε πολι μεγάλο ίπςος, όπυ ο αέρας ίνε πολι αρεος κε δίςκολα μπορι να αναπνέψι κανις, πέρνυν μαζί-τυς αποθέματα οκςιγόνυ μέςα ςε ατςάλινυς κιλίντρυς. Το οκςιγόνο το χρισιμοπιυν επίςις για αναπνοι τα διαςοστικα αποςπάζματα στα μεταλία, όταν γίνετε έκριξι τυ αερίυ τον μεταλίον κε ι ατμόςφερα διλιτιριάζετε απ' το αέριο, πυ ςχιματίζετε τον κερο τις έκριξις. Ι ικόνα 30 δίχνι ένα τέτιο απόςπαζμα. Ι εργάτες έχυνε στιν πλάτι-τυς ατςάλινυς κιλίντρυς όπυ έχυν τρομπάρι οκςιγόνο.



Ικ. 30. Διαςοστικο απόςπαζμα στα μεταλία, εφοδιαζμένο με ατςάλινυς κιλίντρυς, πυ έχυνε μέςα οκςιγόνο. Τυς κιλίντρυς τυς έχυνε στιν πλάτι-τυς. Απ' τον κίλιντρο το οκςιγόνο πάι ςε λαςτιχένια ςακύλα, πυ βρίςκετε μέςα προφιλαχτικο κυτι, κι απο κι πάι με ςολίνα στι μιςομάςκα, πυ φοράνε στο πρόςοπο.

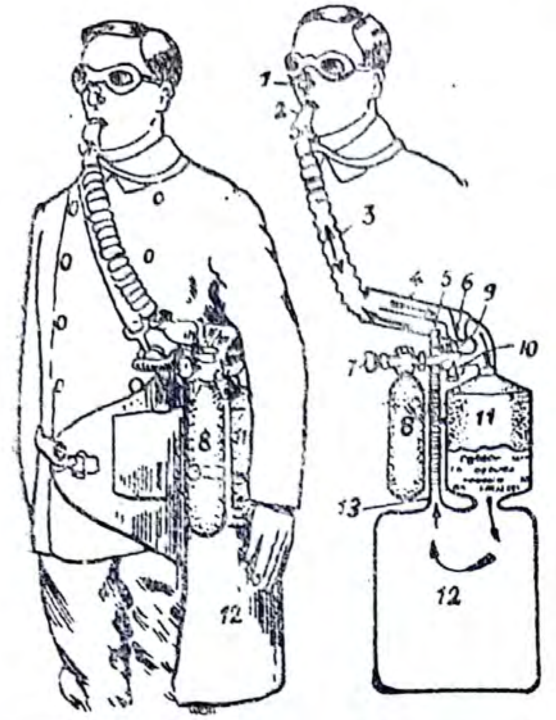
Ι αντιαςφιχςιογόνες μάςκες με ατςάλινυς κιλίντρυς (μπαλόνια), πυ ίνε γιομάτι με οκςιγόνο, χρισιμοπιύντε στον πόλεμο για ιπεράςπιςι απ' τις διλιτιριόδικες υςίες, πυ ι ςινιθιζμένες αντιαςφιχςιογόνες μάςκες δεν τις αποροφάνε (ικ. 31).

Τέλος το οκςιγόνο χρισιμοπιίτε κε ςε μερικες απόλιτα χιμικες παραγογες.

Πός όμος παράγυνε οκςιγόνο ςε μεγάλα ποςα για τεχνικυς ςκοπυς;

Για τυς βιομιχανικυς ςκοπυς δεν πάνε όλες ι υςίες, πυ χρισιμοπιύνε στα λαμπορατόρια για να ςχιματίζυν οκςιγόνο. Ι υςίες αφτες, πυ ετιμάζοντε τεχνικα, ίνε ακριβα ιλικα. Για τι μαζικι παραγογι φροντίζυν να πέρνυν φιςικα ιλικα, πυ έφκολα βρίςκοντε. Αν ι παραγογι ίνε ςίνθετι κε ι ςιςκεβες ακριβες, αφτο πέζι εδο πέρα το μικρότερο ρόλο. Ακριβι

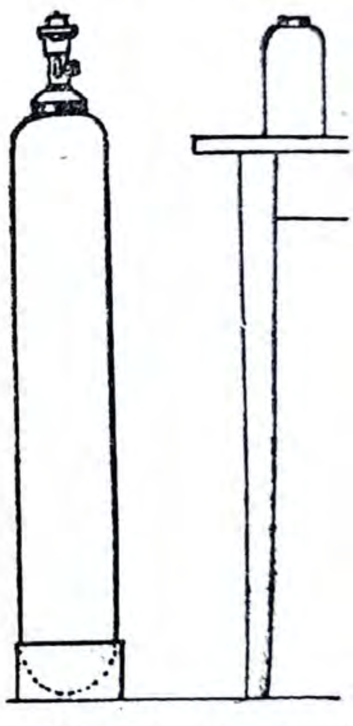
κε ςίνθετι ςιςκεβι δεν ακςίζι τον κόπο να χριςιμοπίςι κανις, όταν χριάζετε λίγο προιον. Σε τέτια περίπτοςι ίνε πιο ςιμφερτικο να πάρι ακριβο ιλικο, απ το οπίο μπορι έφκολα να ςχιματίςι το χριαζύμενο προιον, χορις ιδιέτερες προςαρμογες. Οταν όμος ι παραγογι ίνε μαζικι, ι ςίνθετες προςαρμογες κε ςιςκεβες εκςαγοράζοντε λίγο-λίγο, κε το προιον, πυ βγένι απ' το φτινο ιλικο, θα κοςτίςι φτινα.



Ιχ. 31. Αντιαςφιχςιογόνα ςιςκεβι για αναπνοι οχςιγόνυ απ' το ατςαλένιο μπαλόνι.

1—ςιμπιεςτίρας τις μίτις, 2—χίλομα, 3—ςινδετικος λαςτιχένιος ςολίνας, 4—διχλιδοτος θάλαμος, 5—ιςπνεφτικι διχλίδα, 6—εκπνεφςτικι διχλίδα, 7—ανεμιςτίρας τυ μπαλονιυ τυ οχςιγόνυ 8—μπαλόνι, τυ οχςιγόνυ, 9—φινίμετρο (δίχνι το ποςο τυ οχςιγόνυ, πυ έμινε μέςα ςτο μπαλόνι), 10—κυμπι, πυ ανίγι κε κλίνι τιν τρίπα για τιν έχςοδο τυ οχςιγόνυ ςτο μαχςιλάρι μέςον τυ πατρονιυ, 11—πατρόνι με καφςτικο κάλιο, πυ αποροφάι το εκπνεόμενο διοχςίδιο τυ άνθρακα, 12—οχςιγόνο μαχςιλάρι, 13—ςολίνας-πςιχτίρας.

Ιπάρχυνε διο φιςικα ιλικα, πυ παντυ ίνε μπόλικα κε πυ περιέχυν οχςιγόνο. Τα ιλικα αφτα ίνε το **νερο** κι ο **αέρας**. Στιν τεχνικι χριςιμοπιύνε κε τα διο αφτα ιλικα. Κςέρυμε πια ότι απ' το νερο μπορύμε να ςχιματίςυμε οχςιγόνο ταφτόχρονα με ιδρογόνο με τι βοίθια τις ανάλιςις με ιλεχτρικο ρέβμα (ςελ. 23) ίτε με **ιλεχτρόλιςι**. Αχριβος αφτο τον τρόπο χριςιμοπιύνε κε ςτιν τεχνικι.



Ιχ. 32. Μπαλόνι με οχςιγόνο.

Με ςίνθετο επίςις τρόπο βγένι το οχςιγόνο απ' τον αέρα. Τον τρόπο αφτο δε θα τον αναφέρυμε τόρα.

Το οχςιγόνο, πυ ςχιματίζετε, το τρομπάρυν κάτο απο πίεςι ςε ατςάλινυς κιλίντρυς «μπαλόνια» (ιχ. 32). Μ' αφτυς τυς κιλίντρυς φέρνυν το οχςιγόνο ςτιν παραγογι.

4. Παραςκεβι ιδρογόνυ. Το δέφτερο ςιςτατικο μέρος τυ νερυ ίνε το **ιδρογόνο**. Πρόκιτε να γνοριςτύμε πιο λεπτομεριακα με τυς

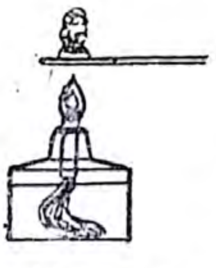
τρόπυς τις παραςκεβις τυ ιδρογόνυ, με τις φιςικες κε χιμικες ιδιότιτές-τυ κε γι' αφτο ίνε ανάνκι να το παραςκεβάςυμε ςε αρκετο ποςο.

Για τιν παραςκεβι ιδρογόνυ ςτα λαμποπατόρια ςινίθος αντι το νερο χριςιμοπιυν το θιικο ίτε το ιδροχλορικο οκςι, πυ όπος κε όλα τ' άλα οκςέα περιέχυν ιδρογόνο.

Το ιδρογόνο μπορύμε να το βγάλυμε απ' τα οκςέα, καθος κε απ' το νερο με τι βοίθια τον μετάλον. Σινίθος χριςιμοπιύνε τον τςίνκο. Το οκςι το πέρνυν πάντα ςα διάλιςι μέςα ςτο νερο.

Πίραμα 1. Βρέχςτε κοματάκια τςίνκυ μέςα ς' ένα δοχίο με οκςι, πέρνοντας πολι λίγι διάλιςι απ' το οκςι, 1 — 2 **ςμ**^{3}. Οταν αρχίζι να κςεχορίζετε μεγάλι ποςότιτα ιδρογόνυ, πλιςιάςτε ςτιν τρίπα τυ δοχίυ τι φλόγα τυ ςπίρτυ. Δόςτε προςοχι ςε τύτο, ότι το ιδρογόνο κάποτε κέετε ίςιχα κε κάποτε με δινατι ςφιριχςια — με έκριχςι. Οταν ανακατόνετε το ιδρογόνο με τον αέρα γίνετε έκριχςι.

Οταν το ιδρογόνο θα πάπςι να βγένι απ' το δοχίο, λίςτε το ζίτιμα: ςχιματίζετε άραγε ςτιν αντίδραςι ανάμεςα ςτο μέταλο κε ςτο οκςι κάτι ακόμα, εκςον απ' το ιδρογόνο; Για το ςκοπο αφτο βάλτε ςτιν άκρι ενος γιαλιυ με τι βοίθια βέργας μια ςταλαματια οκςι, πυ ίχατε ςτο πίραμά-ςας κε πλάγι μια ςταλαματια ιγρυ απ' το δοχίο, όπυ κάνατε τιν αντίδραςι κε όπυ έμινε ιγρο κε κοματάκια τςίνκυ, πυ δεν ίρθαν ςε αντίδραςι. Κρατίςτε το γιαλι πάνο ςτι φλογα τις λάμπας (ιχ. 33), όχι όμος μέςα ςτι φλόγα, για να μι ςπάςι το γιαλι.



Ιχ. 33. Εκςάτμιςι ςταλαματιας ιγρυ πάνο ςε γιάλινο έλαζμα.

Οταν ζεςτάνυμε πάνο ςε γιαλι μια ςταλαματια απο διάλιςι οκςέος, ι ςταλαματια εκατμίζετε χορις ιπόλιμα. Ιςτερα όμος απ' τιν εκςάτμιςι τις διάλιςις, πυ έγινε ςτιν αντίδραςι ανάμεςα ςτο οκςι κε το μέταλο, μένι ςτερεα υςία ςαν άςπρο επικάθιζμα. Ι υςία αφτι ίνε άλας τυ θιικυ τςίνκυ (θιικος τςίνκος), αν ίχαμε πάρι θιικο οκςι, ίτε χλοριύχος τςίνκος, αν ίχαμε πάρι ιδροχλορικο οκςι. Κε ι διο υςίες ανίκυν ςτιν τάκςι τον αλάτον, πυ αργότερα θα γνοριςτύμε μ' αφτα πιο λεπτομεριακά. Κε τα διο άλατα ίταν διαλιμένα μέςα ςτο νερο. Το νερο αφτο ίνε κίνο, μέςα ςτο οπίο ίταν διαλιμένο το οκςι, πυ πίραμε. Ιταν διάλιςι οκςέος κε ςχιματίςτικε διάλιςι άλατος:

Διάλιςι θιικυ οκςέος + τςίνκος = διάλιςι άλατος
τυ θιικυ τςίνκυ + ιδρογόνο.

Τι λέκςι «διάλιςι», ςινίθος, δεν τι γράφυνε, γιατι το νερο δεν πέρνι μέρος ςτιν αντίδραςι — όςο ίτανε, τόςο κε μένι. Γράφυν λιπον έτςι:

Θιικο οκςι + τςίνκος = θιικος τςίνκος + ιδρογόνο.

Αφτι ίνε ι αντίδρασι αντικατάστασις.

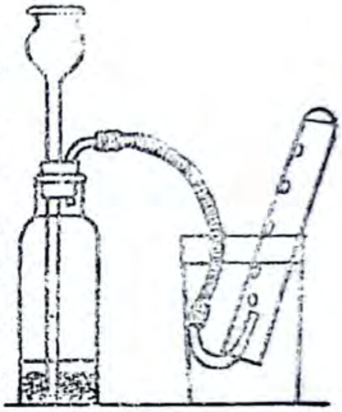
Ας περάσυμε τόρα στιν παρασκεβι ιδρογόνυ.

Στα πίραματα με το ιδρογόνο ίνε απαρέτιτο με τον πιο αφστιρο τρόπο να τιρίσυμε όλες τις οδιγίες κε προφιλάκσις, πυ αναφέροντε παρακάτο. Αν στα πιράματα με το ιδρογόνο δεν τιριθυν ι προφιλάκσις, μπορι να γίνι φοβερι έκρικσι, ενο αν τιρίσυμε τις προφιλάκσις, τα πιράματα ίνε ολότελα ακίντιτα.

■ **Πίραμα 2.** Μέσα σε μια μικρι σισκεβι, τέτια, όπος δίχνι ι ικ. 34, ίτε σε μια παρόμια σισκεβι βάλτε τόσο τσίνκο, όσο φένετε στιν ικόνα.

Ετιμάστε 2—3 μακρυλα δοχία με νερο, αναποδογιριζμένα μέσα σε ποτίρι, πυ έχι κι αφτο νερο.

Χίστε λίγο-λίγο μέσα στο χονι οκσι κε αμέσος, χορις να περιμένετε να βγι απ'τι σισκεβι ο αέρας, αρχίστε να μαζέβετε το αέριο, πυ βγένι απ'το σολίνα. Αμα γιομίσι το ένα δοχίο με αέριο, αμέσος πλισιάστε το στόμιο τυ δοχίυ στι λάμπα, πυ βρίσκετε λίγο παραπέρα απ' τι σισκεβι (ικ. 35). Κρατίστε το δοχίο με το στόμιο προς τα κάτο. Οταν βγάλετε το πρότο δοχίο, βάλτε αμέσος στι θέσι-τυ δέφτερο κε κάντε κσανα τι δοκιμι κ.τ.λ. Μέσα στο πρότο δοχίο θα έχετε σχεδον καθαρο αέρα ιστερότερα θα έχετε μίγμα ιδρογόνυ με αέρα. Το μίγμα αφτο εκριγνίετε με σιριγμο (μέσα στο δοχίο ι έκρικσι αφτι ίνε ολότελα ακίντινι). Τέλος θα έρθι καθαρο ιδρογόνο, πυ ανάβι ίσιχα, βγάνοντας σιγανο θόριβο «π-πα», χορις σιριγμο.



Ικ. 34 Σισκεβι για τιν παρασκ. βι ιδρογόνυ.



Ικ. 35. Πίραμα, όπυ δοκιμαζετε αν ίνε καθαρο το ιδρογόνο.

Οταν μέσα στο μακρυλο δοχίο θα και το ιδρογόνο, αναποδογιρίστε-το κε παρατιρίστε τι φλόγα τυ ιδρογόνυ, πυ σχεδον δε βγάνι φος κε πυ τρέχι μέσα στο μακρυλο δοχίο.

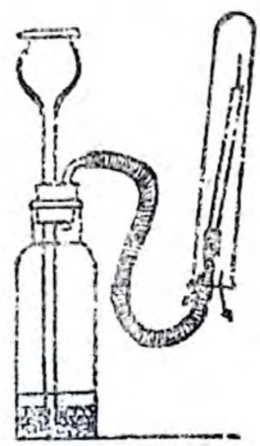
5. Ι ιδιότιτες τυ ιδρογόνυ. Για να μάθυμε, αν το ιδρογόνο ίνε πιο λαφρι, ίτε πιο βαρι απ' τον αέρα, ας κάνυμε το ακόλυθο πίραμα.

■ **Πίραμα.** Κρατίστε για κάμποσι όρα διο μακρυλα δοχία, πυ έχυν ιδρογόνο — το ένα με το στόμιο προς τ' απάνο κε τ' άλο με το στόμιο προς τα κάτο, κε ίστερα πλισιάστε τα στόμιά-τυς στι φοτια. ■

Μέςα ςτο πρότο δοχίο έκρικςι δε γίνετε, ςτο δέφτερο όμος γίνετε έκρικςι. ■

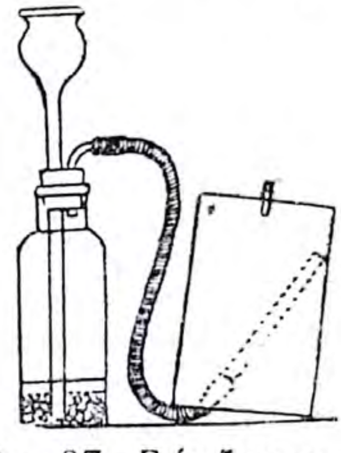
Τα πιράματα, πυ κάναμε, δίχνυν, ότι το *ιδρογόνο* ίνε πιο *ελαφρο απ' τον αέρα*. Για το γεγονος αφτο μπορύμε επίςις να πιςτύμε, γεμίζοντας με ιδρογόνο ςαπυνόφυςκες. Αφτες ανεβένυν γρίγορα προς τα πάνο.

Αν θα ζιγίςυμε μια ςφέρα, μέςα απ' τιν οπία αφερέςανε με αεραντλία τον αέρα, κε ίςτερα ζιγίςυμε τιν ίδια ςφέρα με τον αέρα, μαθένυμε το βάρος τυ δομένυ όνκυ τυ αέρα. Γεμίζοντας τιν ίδια ςφέρα, μέςα ςτις ίδιες ςινθίκες, με ιδρογόνο κε ζιγίζοντάς-τιν μαθένυμε το βάρος τυ ίδιυ όνκυ τυ ιδρογόνυ. Το βάρος αφτο κατα προςένκιςι θα ίνε κατα 14,5 φορες λιγότερο, απ' το βάρος τυ αέρα. Το *ιδρογόνο ίνε 14,5 φορες πιο ελαφρο απ' τον αέρα*.



Ιχ. 36. Γιόμιζμα δοχίυ με ιδρογόνο. Το ιδρογόνο εχτοπίζι τον αέρα μέςα απ' το αναποδογιριζμένο δοχίο.

Το *ιδρογόνο ίνε το πιο ελαφρο απ' τα αέρια*, μια λίτρα-τυ ζιγίζι ός 0,09 **γ** μέςα ςε κανονικες ςινθίκες. Πάνο ς' αφτι τιν ιδιότιτα τυ ιδρογόνυ βαςίζετε ι χριςιμοπίιςί-τυ για το γέμιζμα τον αερόςτατον κε πιδαλιυχύμενον.



Ιχ. 37. Γιόμιζμα τυ τενεκεδένιυ κυτιυ με ιδρογόνο.

Χάρι ςτα κςένα μίγματα, πυ ςιχνα περιέχι ο τςίνκος κε το οκςι, το οκςιγόνο ςινίθος έχι αδίνατι μιρυδια· ενο το *καθαρο ιδρογόνο δεν έχι ύτε μιρυδια ύτε γέφςι*.

Το ιδρογόνο, όπος κε το οκςιγόνο, *πολι λίγο διαλίετε μέςα ςτο νερο*.

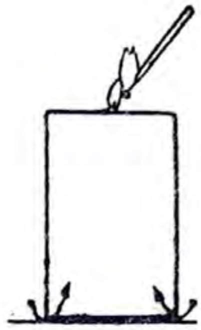
Εποφελύμενι τιν ιδιότιτα αφτι τυ ιδρογόνυ, (ότι ίνε ελαφρο) μπορύμε να γιομίςυμε δοχία με ιδρογόνο όχι πάνο απ' το νερο. Αφίνυν το ιδρογόνο να περάςι μέςα ςε δοχίο, πυ έχι το ςτόμιό-τυ προς τα κάτο (ιχ. 36).

Σινίθος, όταν *δοκιμάζυν αν ίνε καθαρο το ιδρογόνο, πυ βγένι απ' τι ςιςκεβι*, το κάνυν έτςι: γεμίζυν ένα δοχίο με ιδρογόνο με τον τρόπο τις εκτόπιςις τυ αέρα (ιχ. 36) κε ίςτερα το πλιςιάζυν ςτι λάμπα, πυ ίνε βαλμένι *λίγο παραπέρα*. Πρέπι όμος αρνετι όρα ν' αφίςυμε να περάςι ιδρογόνο μέςα ςτο δοχίο κε να μι βιαζόμαςτε να το πλιςιάςυμε ςτι φοτια, γιατι μέςα ςτο δοχίο, πυ δεν ίνε καλα γιομιζμένο με καθαρο ιδρογόνο, θα γίνι έκρικςι τυ μίγματος τυ ιδρογόνυ με τον αέρα, πυ έμινε.

Τιν έκριξι τυ μίγματος με τον αέρα μπορύμε χορις κανένα κίντινο να τιν παρακολυθίσυμε πάνο στο ακόλυθο πίραμα.

Πέρνυν ένα τενεκεδένιο κυτι κονσέρβας, ανίγυνε μια μικρι τρίπα στον πιθμένα-τυ το κρατάνε ανάποδα κε το γεμίζυν ιδρογόνο με τον τρόπο τις εχτόπισις τυ αέρα. Τον κερο πυ γιομίζι το κυτι, κλίνυνε τιν τρίπα με μιτερο σπίρτο (ικ. 37).

Οταν το τενεκεδένιο κυτι γιομίσι με ιδρογόνο, βάζυν τι σισκεβι λίγο παραπέρα, βγάζυν το σπίρτο, πυ έκλινε τιν τρίπα τυ κυτιυ, κε ανάβυν με αναμένο κσιλαράκι το ιδρογόνο κοντα στιν τρίπα (ικ. 38). Αν το κυτι ίταν καλα γιομάτο με ιδρογόνο, τότε το ιδρογόνο στιν αρχι ανάβι χορις να βγάνι κανένα θόριβο. Οσο όμος βγένι το ιδρογόνο απ' το κυτι κι αποκάτο μπένι αέρας, ακύετε βυιτο, πυ λίγο-λίγο διναμόνι κε στο τέλος ακύετε κσεκοφαντικι έκριξι, πυ πετάι το κυτι προς τα πάνο.



Ικ. 38. Αναμα τυ ιδρογόνυ, πυ βγένι απ' τιν τρίπα τυ τενεκεδένιυ κυτιυ.

Το πίραμα μας λέι, ότι όταν εργαζόμαστε με ιδρογόνο, πρέπι χορις άλο να δοκιμάσυμε, αν ίνε καθαρο το ιδρογόνο, πυ βγένι απ' τι σισκεβι. Αν ι έκριξι έγινε μέσα στι σισκεβι, όπυ παρασκεβάζυμε το ιδρογόνο ίτε μέσα σ' ένα μεγάλο γιάλινο δοχίο γιομάτο με ιδρογόνο, τότε το γιαλι μπορι να μιν αντέχι στιν έκριξι κε ι σισκεβι μπορι να σκάσι. Τα κοματάκια τυ γιαλιυ μπορύνε να πλιγόσυν σοβαρα κίνυς, πυ στέκυντε γίρο.

> Τι δοκιμι τυ ιδρογόνυ, πυ βγένι απ' τι σισκεβι, δεν πρέπι να κσεχάσετε να τιν κάνετε κάθε φορα, ίστερα, λ. χ., αφυ προσθέσατε τσίνκο κε βγάλατε έστο κε για μια στιγμι το φελο τις σισκεβις. Τότε ένα μέρος τυ ιδρογόνυ βγένι απ' τι σισκεβι, μπένι μέσα σ' αφτι αέρας κε σχιματίζετε επικίνδινο εκριχτικο μίγμα.

6. Ι φλόγα τυ ιδρογόνυ. Ι φλόγα τυ αναμένυ ιδρογόνυ ίνε σχεδον άχρομι κε κάποτε μάλιστα δε μπορύμε αμέσος να τι δύμε. Ας γνοριστύμε τόρα καλίτερα με τι φλόγα τυ ιδρογόνυ.

■ **Πίραμα 1.** Παρασκεβάστε ιδρογόνο μέσα στι σισκεβι, πυ δίχνι ι ικόνα 36. Δοκιμάστε, αν βγένι καθαρο ιδρογόνο κε ίστερα απ' αφτο (όχι νορίτερα!) ανάπστε το ιδρογόνο στιν άκρι τυ σολίνα.

Βάλτε μέσα στι φλόγα τυ ιδρογόνυ γιάλινο σολιναράκι κε κρατίστε-το κάμποσι όρα. Το σολιναράκι μαλακόνι. ■

Ι θερμοκρασία τις φλόγας τυ ιδρογόνυ ίνε ός 1000° (ι θερμοκρασί τις φλόγας τις σπιρτιέρας ίνε ός 1100°, ι θερμοκρασία τις φλόγας τις νκαζιέρας κε τις σπιρτιέρας παρόμιυ σιστίματος, πυ ανάβι με πετρέλεο, ίτε βενζίνα ίνε ός 1650°).

Πίραμα 2. Κρατίστε πάνο απ' τι φλόγα τυ ιδρογόνυ αναποδογιριζμένο χρίο ποτίρι (ιχ. 39).

Στιν εσοτερικι επιφάνια τυ ποτιριυ σχιματίζοντε σταλαματιες νερυ. Τρίψτε με το δάχτιλό-σας τιν εσοτερικι επιφάνια τυ ποτιριυ κε θα δίτε, ότι βράχικε.



Ιχ. 39. Πάνο στι φλόγα τυ ιδρογόνυ ίνε αναποδογιριζμένο ποτίρι.

Οταν κέετε το ιδρογόνο, σχιματίζετε νερο. Απο πύ προέρχετε; Για να λίσυμε το ζίτιμα αφτο, ας ανάψυμε το ιδρογόνο μέσα στο οξιγόνο.



Ιχ.40. Κάψι τυ ιδρογόνυ μέσα σε οξιγονο.

Πίραμα 3. Ζεστάνετε μέσα σ' ένα μακρυλο δοχίο μίγμα άλατος τυ Μπερτολε με διοξίδιο τυ μανκανίυ ίτε κάμποσα κρισταλάκια άλατος τυ ιπερμανκανικυ κάλιυ, πυ όταν το ζεστένυμε βγάζι οξιγόνο. Οταν το ξιλαράκι, πυ κέι χορις φλόγα, θ' ανάψι κοντα στο στόμιο τυ δοχίυ, βιθίστε μέσα στο δοχίο για πολι λίγι όρα σολίνα (ιχ. 40), πυ στιν άκρι-τυ ανάβι φλόγα ιδρογόνυ. (Πριν ν' ανάψετε το ιδρογόνο, μιν ξεχνάτε να δοκιμάσετε αν ίνε καθαρο !).

Το πίραμα δίχνι, ότι το νερο, πυ σχιματίζετε όταν κέετε το ιδρογόνο, σχιματίζετε απ' το ιδρογόνο κε το οξιγόνο, πυ όταν γίνετε ι κάψι ενόνοντε αναμεταξί-τυς:

ιδρογόνο + οξιγόνο = | ιδρογόνο οξιγόνο |
νερο

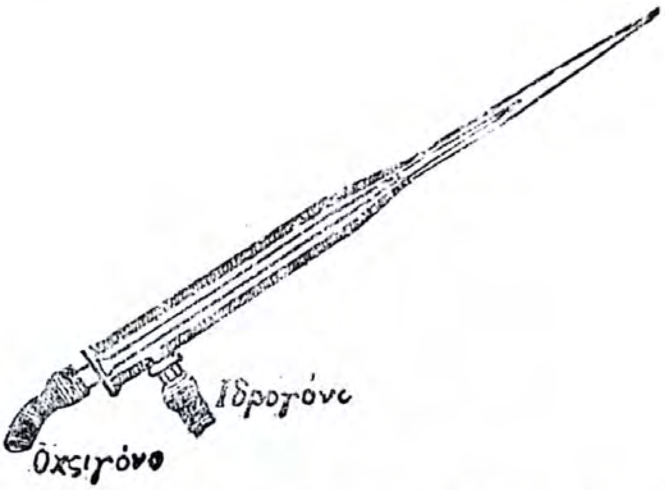
7. Το κροτυν αέριο.

Το μίγμα τυ ιδρογόνυ με το οξιγόνο προκαλι έκριξι πολι πιο δινατι, παρα το μίγμα τυ ιδρογόνυ με τον αέρα. Ι πιο δινατι έκριξι γίνετε, αν θα πάρυμε 2 όνκυς ιδρογόνο κε 1 όνκο οξιγόνο. Τέτιο μίγμα ονομάζετε κ ρ ο τ υ ν α έ ρ ι ο.

Ι θερμοκρασία τις φλόγας τυ ιδρογόνυ, πυ ανάβι μέσα σε οξιγόνο, ίνε πολι ανότερι, παρα ι θερμοκρασία τις φλόγας τυ ιδρογόνυ, πυ ανά-

βι μέςα στον αέρα, κε ακριβος ίνε ός 2000°. Για τι χρισιμοπίισι τις ιπςιλις θερμοκραςίας τις φλόγας τυ κροτύντος αερίυ για πραχτικυς ςκοπυς, εφεβρέθικε (απ' το Ν τ α ν ι ε λ) καφτίρας, όπυ ίνε δινατο να κέυν το ιδρογόνο μέςα στο οκςιγόνο. Ο καφτίρας απικονίζετε ςτιν ικ. 41. Αποτελίτε απο διο ςολίνες, πυ ο ένας ίνε βαλμένος μέςα στον άλο. Μέςα απ' τον εκςοτερικο ςολίνα (δίχνετε ςε τομι) αφίνυν να περνα ιδρογόνο, μέςα απ' τον εςοτερικο — οκςιγόνο. Κοντα στιν τρίπα τυ καφτίρα τα αέρια ανακατόνυντε κε ςχιματίζετε φλόγα τυ κροτύντος αερίυ. Επιδι το κροτυν αέριο, πυ ςχιματίζετε, κέετε μεμιας, γι' αφτο ο καφτίρας αφτος ίνε ολότελα ακίντινος. Με τον ίδιο τρόπο ίνε φτιαζμένος κε ο καφτίρας, πυ κέι με αςετιλίνι κε οκςιγόνο (ςελ. 29)

Μέςα στι φλόγα τυ κροτύντος αερίυ λιόνι ο χαλκος (θερμοκραςία τίκςις 1083°), το ςίδερο (θερμοκραςία τίκςις 1529°), ι πλατίνα (θερμοκραςία τίκςις 1771°), ο χαλαζίας (θερμοκραςία τίκςις 1710°).



Ικ. 41. Καφτίρας τυ Ν τ α ν ι ε λ.

Τον καφτίρα για το κροτυν αέριο (πιο τελιοπιιμένο, με προςαρμογι για τι διακανόνιςι τις φλόγας) τον χρισιμοπιύνε στιν τεχνικι για το λιοςιμο τις πλατίνας, όταν τι δυλέβυνε κε επίςις για να παραςκεβάζυν με φίςιμα διάφορες χιμικες ςιςκεβες απο λιομένο χαλαζία, ίτε πιρίτι (δοχία, μποτίλιες, ποτίρια κ. ά.).

Το γιαλι, πυ φτιάνυνε με πιρίτι, εκςον πυ λιόνι δίςκολα δεν ίνε κε εβέςθιτο στις απότομες αλαγες τις θερμοκραςίας. Μπορύμε μονομιας να βιθίςυμε ςε κρίο νερο φιάλι, πυ ίνε φτιαζμένι απο πιρίτι κε πυ τιν πιρόςαμε μέχρι πυ να γίνι κόκινι. Ι φιάλι δε θα ςκάςι, όπος θάςκανε στιν περίπτοςι αφτι το γιαλι. Το γιαλι, πυ φτιάνυν απο πιρίτι, δεν μπορι να αντικατασταθι με τίποτα άλο ςε πολες επιςτιμονικες εργαςίες στι χιμία. Το χρισιμοπιύνε ακόμα κε στιν παραγογι.

8. Παραςκεβι ιδρογόνυ στιν τεχνικι. Στιν τεχνικι μεταχιρίζοντε το ιδρογόνο ςε μεγάλες ποςότιτες όχι μόνο ςαν πιγι απςιλις θερμοκραςίας κε ςαν ελαφρο αέριο για να γεμίςυν τα αερόστατα κε πιδαλιυχύμενα, αλα κε για πολες χιμικες επιχιρίςις.

Για τεχνικυς ςκοπυς καμια φορα δεν παραςκεβάζυν ιδρογόνο απο οκςέα, γιατι δε ςιμφέρι. Για τιν παραςκεβι ιδρογόνυ χρισιμοπιύνε ίτε νερο, ίτε κςεχορίζυν το ιδρογόνο απ' το μίγμα τον αερίον, πυ ςχιματίζοντε, όταν γίνετε ι λεγόμενι κςερι απόςταχςι τυ πετροκάρβυνο (θέρμανςι χορις αέρα).

Κςέρυμε πια, ότι απ' το νερο μπορύμε να πάρυμε το ιδρογόνο, αφίνοντας να περάσι ανάμεςα απ' το νερο ιλεχτρικο ρέβμα κε ςτιν αντίδραςι ανάμεςα ςτο νερο κε ςτα μέταλα. Κε τυς διο αφτυς τρόπυς τυς εφαρμόζυν ςτιν τεχνικι.

Για τιν παραςκεβι ιδρογόνυ με τι βοίθια τις αντίδραςις ανάμεςα ςτο νερο κε ςτα μέταλα χριςιμοπιύνε ςινίθος το ςίδερο. Στυς άλυς τεχνικυς τρόπυς τις παραςκεβις ιδρογόνυ εδο δε θα παραμίνυμε.

ΕΡΟΤΙΣΙΣ ΓΙΑ ΕΠΑΝΑΛΙΠΣΙ.

1. Θιμιθίτε τις ιδιότιτες τυ οκςιγόνυ.
2. Πός ςχιματίζυν οκςιγόνο ςτο λαμπορατόριο;
3. Πός ονομάζυντε ι υςίες, πυ επιταχίνυνε τιν αντίδραςι;
4. Πιές υςίες κάψατε μέςα ςτο οκςιγόνο, πός κέυντε κε τί ςχιματίζετε ςτιν κάψςι-τυς;
5. Πός μαζέβυν οκςιγόνο κε πός καταλαβένυν, ότι το δοχίο γιόμιςε με οκςιγόνο;
6. Πύ χριςιμοπιίτε το οκςιγόνο;
7. Πός παράγυν οκςιγόνο ςτιν τεχνικι;
8. Πός ςχιματίςατε ιδρογόνο; Γράψτε τιν εκςίςοςι τις αντίδραςις.
9. Γιατί, πριν να κάψετε το ιδρογονο, ίνε απαρέτιτο να δοκιμάςετε, αν ίνε καθαρο;
10. Πόςες φορες ελαφρότερο ίνε το ιδρογόνο απ' τον αέρα;
11 Θιμιθίτε τις φιςικες ιδιότιτες τυ ιδρογόνυ.
12. Τί ςχιματίζετε ςτιν κάψςι τυ ιδρογόνυ; Θιμιθίτε τιν εκςίςοςι τις αντίδραςις.
13. Τί ίνε το κροτυν αέριο;
14. Τί θερμοκραςία έχι ι φλόγα τυ κροτύντος αερίυ; Τί θερμοκραςία έχι ι φλόγα τυ ιδρογόνυ, πυ κέι ςτον αέρα;
15. Για τί πράμα χριςιμοπιυν το ιδρογόνο;
16. Πιύς τεχνικυς τρόπυς κςέρετε για τιν παραςκεβι τυ ιδρογόνυ;
17. Κάνι ι φλόγα τυ ιδρογόνυ για φοτιζμο; Ετιολογίςτε τιν απάντιςι.
18. Γιατί γίνυντε εκρίκςις ςτα πιδαλιυχύμενα;

IV. ΤΑ ΣΤΙΧΙΑ.

Ι υςίες, πυ μπορύμε να ςχιματίςυμε με τιν αντίδραςι τις ένοςις κε πυ μπορύμε να τις αναλίςυμε ςε ςιςτατικα μέρι, ονομάζοντε **ςίνθετες υςίες.**

Ινε γνοςτες πάρα πολες ςίνθετες υςίες, παραπάνο απο ένα εκατομίριο. Ιπάρχι όμος, ςχετικα όχι μεγάλος αριθμος υςιον, πυ ίνε υςίες ό χ ι ς ί ν θ ε τ ε ς, πυ δεν κατορθόνυν να τις ςχιματίςυν, ύτε με τιν αντίδραςι τις ένοςις, ύτε να τις αναλίςυν χιμικα ςε άλες υςίες. Στον αριθμο τον υςιον, πυ δεν αναλίυντε, μπένυν ό λ α τ α μ έ τ α λ α, επίςις κε πολα α μ έ τ α λ α (μεταλοιδι), όπος τα γνοςτα ς' εμας: οκςιγόνο, ιδρογόνο, άζοτο, θιάφι κε πολες άλες υςίες.

ι μι σίνθετες αφτες υσίες, μπένοντας σε χιμικι αντίδρασι, γίνοντε σ ι ν θ ε τ ι κ α μ έ ρ ι ίτε **στιχία**, απ' τα οπία αποτελύντε ι σίνθετες υσίες.

Στιν κόκινι σκόνι τυ οκσιδίυ τυ ιδραργίρυ με κανένα τρόπο δε μπορύμε να δύμε ύτε το αέριο οκσιγόνο, ύτε το λαμπερο μέταλο, τον ιδράργιρο. Ωστόσο κσέρυμε, πος όταν ζεσταίνυμε το οκσίδιο τυ ιδραργίρυ, αναλίετε σε ιδράργιρο κε οκσιγόνο. Λέμε, λιπον, ότι το οκσίδιο τυ ιδραργίρυ α π ο τ ε λ ί τ ε α π' τ α σ τ ι χ ί α: ιδράργιρο κε οκσιγόνο.

Τις όχι σίνθετες υσίες ίτε τα στιχία, όταν ίνε σε ε λ έ φ θ ε ρ ι κ α τ ά σ τ α σ ι κε όχι σε ενόσις, τις ονομάζυν όχι στιχία, αλα **απλες υσίες**.

Αναλίοντας το οκσίδιο τυ ιδραργίρυ, πυ αποτελίτε απο τα στιχία ιδράργιρο κε οκσιγόνο πέρνυμε απλες υσίες — ιδρογόνο κε οκσιγόνο.

Τ ο μ ί γ μ α τ υ θ ι α φ ι υ κ ε τ υ σ ί δ ε ρ υ αποτελίτε απο διο α π λ ε ς υ σ ί ε ς: θιάφι κε σίδερο. Ιστερα όμος, αφυ γίνι ι χιμικι αντίδρασι, ι πρότες ιδιότιτες — θιάφι κε σίδερο — εκσαφανίστικαν κε εμφανίστικε νέα ιδιότιτα, κενύργια υσία με νέες ιδιότιτες — θιύχο σίδερο. Το θ ι ύ χ ο σ ί δ ε ρ ο αποτελίτε απο διο σ τ ι χ ί α: θιάφι κε σίδερο.

Στι σίστασι τυ νερυ μπένι το σ τ ι χ ί ο ι δ ρ ο γ ό ν ο. Ωστόσο αν αφίσυμε τυς ατμυς τυ νερυ να περάσυν πάνο απο πιρομένι α π λ ι υ σ ί α — σ ί δ ε ρ ο (σελ. 24 κε 25), τότε το σ τ ι χ ί ο ι δ ρ ο γ ό ν ο θα κσεχοριστι σαν α π λ ι υ σ ί α, ενο στι σίστασι τυ σχιματιζόμενυ μαγνιτικυ οκσιδίυ τυ σίδερυ θα μπι το σ τ ι χ ί ο σ ί δ ε ρ ο.

Ετσι τα σ τ ι χ ί α ίνε σ ι σ τ α τ ι κ α μ έ ρ ι τ ο ν σ ί ν θ ε τ ο ν υ σ ι ο ν κε σε ελέφθερι κατάστασι σχιματίζυν α π λ ε ς υ σ ί ε ς, πυ δ ε μ π ο ρ υ ν, ύ τ ε χ ι μ ι κ α ν' α π ο σ ι ν τ ε θ υ ν, ύ τ ε ν α π α ρ θ υ ν μ ε α ν τ ί δ ρ α σ ι έ ν ο σ ι ς.

Σίμερα ίνε γνοστα περίπυ 90 στιχία.

Τα στιχία μπορυν να διερεθυν σε δια ομάδες.

Τιν πρότι ομάδα αποτελύνε τα **μέταλα**.

Τα μ έ τ α λ α έ χ υ ν π ο λ ε ς κ ι ν ε ς ι δ ι ό τ ι τ ε ς. Ολα τα μέταλα έχυν χαραχτιριστικι μεταλικι λάμπσι, απ' τιν οπία μπορύμε να τα κσεχορίσυμε απ' τις άλες υσίες. Ολα τα μέταλα ίνε λίγο ί πολι καλι αγογι τις θερμότιτας κε τυ ιλεχτρισμυ.

Τι δέφτερι ομάδα τον στιχίον τιν αποτελυν τα **αμέταλα** ί μεταλοιδι, όπος το οκσιγόνο, το ιδρογόνο, το άζοτο, το θιάφι, το φόσφορο, το χλόριο, το βρόμιο, το ιόδιο, ο άνθρακας (πυ σαν απλι υσία ονομάζετε κάρβυνο) κ.τ.λ.

Τα μεταλοιδι δεν έχυν αναμετακσί-τυς τέτια χτιπιτι ομιότιτα, όπος τα μέταλα.

Τα μεταλοιδι όμος αναμετακσί-τυς, όπος κε τα μέταλα αναμετακσί-τυς, έχυν «χιμικι ομιότιτα» —έρχοντε σε όμιες αντιδράσις κε σχιματίζυν όμιες υσίες

Παρακάτο θα γνοριστύμε λεπτομεριακα με τι χιμικι ομιότιτα κε διαφορα τον στιχίον.

Πρέπι ακόμα να σιμιόσυμε, ότι ίνε αδίνατο να γίνι απότομι διέρεσι τον στιχίον (για τις αντίστιχες απλες υσίες) σε μέταλα κε μεταλοιδι. Ιπάρχυν στιχία, πυ έχυν σιμία ομιότιτας κε με τα μέταλα κε με τα μεταλοιδι, όπος λ.χ., το αρσενικο κε το αντιμόνιο. Παρόμια στιχία θα σιναντίσυμε στο μέλον.

Ολα τα γνοστα στιχία, όπος ίπαμε παραπάνο, ίνε περίπυ 90. Τα περισότερα απ' αφτα ίνε υσίες πολι σπάνιες, πυ σιναντύντε στι γι σε πολι μικρα ποσα.

Παρακάτο δίνετε ο πίνακας τον στιχίον (δίνετε όχι για να τον αποστιθίσετε).

Εκσετάζοντας τον πίνακα θα πιστίτε, ότι τα περισότετα στιχία σ' εσας ίνε άγνοστα (μέσα σε παρένθεσι ίνε τα στιχία, πυ ι ίπαρκσί-τυς ίνε ίποπτι).

ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΟΝ ΣΤΙΧΙΟΝ.

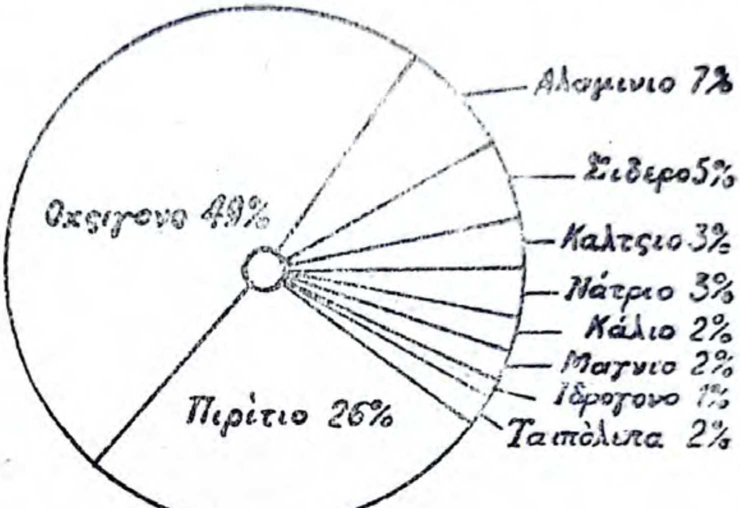
Αζβέστιο
*Αζοτο
Ακτίνιο
(Αλαβάνιο)
Αλυμίνιο
Αντιμόνιο
*Ανθρακας
*Αργον
*Αρσενικο
***Αργιρος**
Βάριο
Βιρίλιο
Βόριο
Βρόμιο
Βανάδιο
(Βιργίνιο)
Βισμύθιο
Βολφράμιο
Γαδολίνιο
Γάλιο
Γάφνιο
Γερμάνιο
Δισπρόσιο
Εβρόπιο
Ερβιο
*Θιάφι
Θόριο
Θύλιο
*Ιλιο
Ιδρογόνο
(Ιλίνιο)
Ινδιο
Ιρίδιο
Ιτέρβιο
Ιτριο
Ιόδιο
***Ιδράργιρος**
Κάδμιο
Κάλιο
Κοβάλτιο
*Κριπτον
*Κσένον
Κασίτερος (χαλάι)
Κασιόπιο
Κέσιο
Λανθάνιο
Λίθιο
Μαγνίσιο
Μαζύριο
Μανκάνιο
Μόλιβδος
Μολιβδένιο
Νάτριο
Νεοδίμιο
*Νέον
Νικέλιο
Νιόβιο
*Οχσιγόνο
Ολμιο
Οζμιο
Παλάδιο
***Πλατίνα**
Πιρίτιο
Πολόνιο
Πρασιοδίμιο
Προτακτίνιο
Ράδον
Ράδιο
Ρένιο
Ρόδιο
Ρυβίδιο
Ρυθίνιο
Σαμάριο
Σελίνιο
***Σίδερο**
Στρόντσιο
Σκάνδιο
Τάλιο
Ταντάλιο
Τελύριο
Τέρβιο
Τιτάνιο
Τσέριο
Τσίνκος
Τσιρκόνιο
Υράνιο
Φόσφορο
Φθόριο
Χλόριο
***Χρισος**
Χρόμιο
Χαλκος

Στον κατάλαγο με **μάβρα γράματα** δίνοντε τα μ έ τ α λ α· αφτα ίνε τα περιςότερα (70). Με αςτερίςκο ίνε ςιμιομένα τα ςτιχία, πυ ςιναντύντε ςτι φίςι ςε ελέφθερι κατάςταςι ςαν απλες υςίες.

Ολες ι πιο πικιλόμορφες υςίες, πυ ςιναντύντε ςτι φίςι, ίνε ίτε απλες υςίες, διλαδι ςτιχία ςε ελέφθερι κατάςταςι, ίτε ενόςις αφτον τον ςτιχίον.

Μελετόντας τι ςίςταςι τυ γίνυ φλιυ, τυ νερυ, τυ αέρα, μπορύμε κατα προςέγκιςι να ιπολογίςυμε τα ποςα τον διαφόρον υςιον, πυ αποτελυν το γίνο φλιο κε τιν ατμόςφερα κε, καθορίζοντας τι χιμικι ςίςταςι τον υςιον αφτον, να βρύμε τί ποςα αναλογυν ςτα διάφορα ςτιχία.

Ο ιπολογιζμος αφτος δίχνι, ότι ι κιριότερι μάζα τυ φλιυ τις γις (μαζι με το νερο κε τον αέρα) αποτελίτε απο πολι λίγα ςτιχία, ενο τα περιςότερα ςτιχία αποτελυν αναλόγος πολι μικρα ποςα. Το πράμα αφτο φένετε καθαρα πάνο ςτο διάγραμα (ιχ. 42), πυ δίχνι, ότι ι κιριότερι μάζα τον ςομάτον αποτελίτε απο 9 ςτιχία, ςτα οπία αναλογυν ός $98^0/_0$ όλυ τυ βάρυς, ενο ςτα άλα αναλογυν μονάχα ός $2^0/_0$.



Ιχ. 42. Διάγραμα τις διάδοςις τον ςτιχίον ςτι φίςι.

Ι πρότι θέςι ανίκι ςτο ο κ ς ι γ ό ν ο, πυ μπένι ςτι ςίςταςι τον οριχτον, πυ ςχιματίζυν τα ςπυδεότερα πετρόματα — τυς γρανίτες, τυς άργιλυς, τυς άμυς, τις αζβεςτόπετρες, τυς πςαμίτες, τυς ςχιςτόλιθυς κ.ά. Το οκςιγόνο ίνε ςιςτατικο τυ νερυ (τα $^8/_9$ κατα το βάρος), κε βρίςκετε μέςα ςτον αέρα.

Το ακόλυθο ςτιχίο — το π ι ρ ί τ ι ο, — ι ονομαςία τυ οπίυ προέρχετε απ' τι λέκςι «πιρόλιθος», ςτι ςίςταςι τυ οπίυ μπένι, βρίςκετε επίςις μέςα ςε όλα τα ςιςτατικα μέρι τυ γρανίτι, μέςα ςτον άργιλο, ςτον άμο, ςτυς πςαμίτες κε ςε πολα άλα πετρόματα.

Το τρίτο ςτιχίο — το α λ υ μ ί ν ι ο, — αποτελι ςιςτατικο μέρος τυ άργιλυ, τυ μαρμαριγία κε πολον άλον οριχτον.

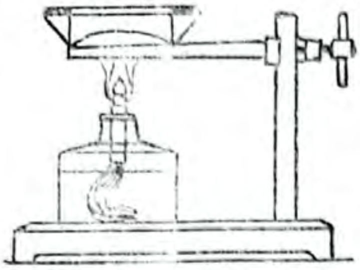
Τα τρία αφτα ςτιχία ίνε τα πιο διαδομένα πάνο ςτι γι.

ΕΡΟΤΙΣΙΣ ΓΙΑ ΕΠΑΝΑΛΙΠΣΙ.

1. Απο πιά ιδιότιτα μπορίτε να διακρίνετε το μέταλο απ' το αμέταλο;
2. Πιά αεριόμορφα αμέταλα κςέρετε;
3. Τί ίνε απλι υςία;
4. Θιμιθίτε τα τρία πιο διαδεδομένα ςτιχία.

V. Ο ΝΟΜΟΣ ΤΙΣ ΔΙΑΦΙΛΑΚΣΙΣ ΤΥ ΒΑΡΥΣ ΤΟΝ ΥΣΙΟΝ.

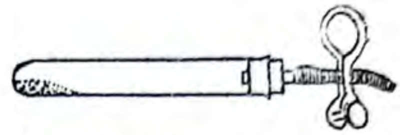
Οπος κςέρυμε πια, πολα μέταλα ςε ςινιθιζμένι θερμοκραςία κε ιδιέτερα όταν τα ζεςτένυμε, ιποβάλοντε ςε χιμικες μετατροπες — αποχτυν ςκύρο χρόμα, μαβρίζυν, ςκεπάζοντε με επικάθιζμα, με ςκυρια κ.τ.λ.



Ιχ. 43 Το πίρομα τυ μετάλυ μέςα ςε ςιδερένιο κυτάκι.

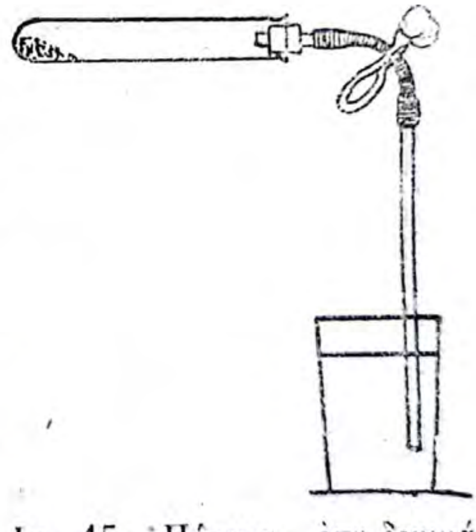
Τόρα θα γνοριςτύμε με τα φενόμενα αφτα πιο λεπτομεριακα.

1. Πιράματα με τα μέταλα. Το πρότο ζίτιμα, πυ πρόκιτε να λίςυμε, ίνε, αν αλάζι ί όχι το βάρος τον μετάλον ίςτερα απο το πίρομα. Φιςικο ίνε να προϊποθέςυμε, ότι το επικάθιζμα ζιγίζι λιγότερο, απ' ότι ζιγίζι το μέταλο, μπορι όμος κε να μιν ίνε κ' έτςι. Στο ζίτιμα αφτο μπορι ν' απαντίςι μονάχα το π ί ρ α μ α.



Ιχ. 44. Σιςκεβι για το πίρομα μετάλυ μέςα ςε κλιςτο δοχίο.

Ας δοκιμάςυμε να πιρόςυμε μερικα μέταλα, ζιγίζοντάς-τα πριν κε μετα απ' το πίρομα. Για να ςχιματίςυμε περιςότερο επικάθιζμα, δε θα πάρυμε το μέταλο ςε ολάκερο κομάτι, αλα ςε ςκόνι ίτε ςε μικρα κοματάκια.



Ιχ. 45. Πίραμα, όπυ δοκιμάζυν, αν αλάζι το ποςο τυ αέρα, όταν πιρόνυν το μέταλο μέςα ςε κλιςτο δοχίο.

▪ **Πίραμα.** 1. Χίςτε μέςα ς' ένα ςιδερένιο κυτάκι μια κυταλια μεταλικι ςκόνι ίτε ρινίζματα, ιςοζιγίςτε το κυτάκι πάνο ςτι ζιγαρια με βαρίδια (μπορίτε με ςκάγια ίτε με άμο), ίςτερα τοποθετίςτε-το ςτο τρίγονο πάνο ςτο δαχτιλίδι τυ ςτιρίγματος (ιχ. 43) κε ζεςτάνετέ-το, όςπυ να ςκεπαςτι το μέταλο με επικάθιζμα. Αφίςτε-το να κριόςι κ α λ α κε βάλτε-το κςανα πάνο ςτι ζιγαρια. ▪

Τα πιράματα μας πίθυν, ότι το επικάθιζμα όχι μόνο δε ζιγίζι λιγότερο, αλα π ε ρ ι ς ό τ ε ρ ο, απ' ότι ζίγιζε το μέταλο πυ πίραμε.

Για να καταλάβυμε, αν το πίρομα τυ μετάλυ μέςα ςε κλιςτο δοχίο επιδράι ςτο αποτέλεςμα, πυ θάχυμε, ας κάνυμε πίραμα μεςα ςε κλιςτο δοχίο.

▪ **Πίραμα 2.** Χίςτε μέςα ς' ένα δοχίο λίγο μέταλο απο κίνο, πυ ίχατε ςτο πρότο πίραμα. Βάλτε φελο με ςολιναράκι, πυ ίνε βαλμένο

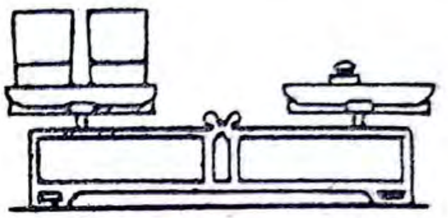
μέσα σε λάστιχο με σισφιχτίρα (ιχ. 44), ισοζιγίστε-το πάνο στι ζιγαρια κε ίστερα προσεχτικα, ανακατόνοντας το μέταλο μέσα στο δοχίο ζεστάνετέ-το, όσπυ ν' αλάξι το χρόμα-τυ. Αφίστε-το να κριόσι κε ξαναβάλτε-το πάνο στι ζιγαρια. Το βάρος μένι το ίδιο.

Για να εξιγίσετε το αποτέλεσμα, που ίχατε, μπάστε στο λαστιχένιο σολίνα ένα κομάτι απο γιάλινο σολίνα, βιθίστε-τον μέσα σ' ένα ποτίρι με νερο κε ανίξτε το σισφιχτίρα. Το νερο ανεβένι απ'το σολιναράκι. (ιχ. 45).■

Τα πιράματα με διάφορα μέταλα μας πίθυν, ότι ίνε σοστα τα ακόλυθα:

1. Οταν πιρόνυμε μέταλα μέσα σε κλιστο δοχίο, το **ποσο τυ αέρα** μέσα στο δοχίο **λιγοστέβι**.

2. Το βάρος τυ δοχίυ μαζι με το μέταλο, πυ πίραμε κε με τον αέρα, πυ ίταν μέσα-τυ, μένι το **ίδιο** κε ο αέρας γίνετε λιγότερος, ίστερα απο τι μετατροπι τυ μετάλυ σε επικάθισμα.



Ιχ. 46. Διο ποτίρια με διαλίσις, ισοζιγισμένα πάνο στι ζιγαρια.

Απ' τα γεγονότα αφτα μπορύμε να βγάλυμε τα ακόλυθα σιμπεράσματα.

1. Ι μετατροπι τυ μετάλυ σε επικάθισμα ίνε **χιμικι αντίδρασι**, όπυ πέρνι μέρος όχι μονάχα το μέταλο, μα κε ο **αέρας**. Γι' αφτο ο αέρας λιγοστέβι.

2. Το επικάθισμα ζιγίζι περισότερο απ' το μέταλο, γιατι μαζί-τυ **ενόνετε** ένα μέρος τυ αέρα.

3. Το ότι το βάρος τυ κλισμένυ δοχίυ δεν άλαξε ίστερα απ' το πίρομα, μπορύμε να το εξιγίσυμε μονάχα με τον ακόλυθο τρόπο: το μέταλο, όταν μετατρέπετε σε επικάθισμα, μεγαλόνι σε βάρος **ακριβος τόσο**, όσο λιγοστέβι σε βάρος ο αέρας. Αλιότικα το βάρος τυ δοχίυ θάπρεπε ν' αλάξι.

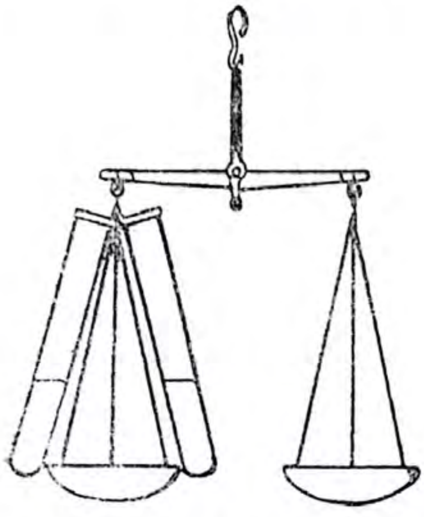
Ετσι, σίμφονα με τα πιράματά-μας, το **βάρος τον υσιον, πυ πέρνυν μέρος στις αντιδράσις**, διλαδι το βάρος τυ μετάλυ κε τυ αέρα, **ίνε ίσο με το βάρος τις υσίας, πυ σχιματίστικε**, διλαδι με το βάρος, πυ ίχε το επικάθισμα.

2. Πιράματα με άλες υσίες. Ας δύμε τόρα τί παθένι το βάρος τον υσιον, πυ έρχοντε σε αντίδρασι υσιον με άλες αντιδράσις.

■ **Πίραμα. 1.** Ισοζιγίστε πάνο στι ζιγαρια διο ποτιράκια με διαφορετικες διαλίσις, πυ σας έδοσε ο δάσκαλος. Τα ποτιράκια ίνε καλο να τοποθετύντε πάνο σε ζιγαρια πυ έχι επίπεδα τάσια (ιχ. 46). Αν δεν έχετε τέτιες ζιγαριες, ίτε δε φτάνυν για όλες τις ομάδες, τότε μπορίτε να πάρετε τις διαλίσις μέσα σε δοχία. Δέστε με σπάνκο διο δοχία κε κρεμάστε-τα σε γάντσο απο σίρμα στις ζιγαριες, πυ μεταχιρίζοντε στα φαρμαχία (ιχ. 47).

Οταν ι ζιγαριες ισοζιγιθυν, χίστε τις διαλίσις τι μια μέσα στιν άλι. Το βάρος μένι το ί δ ι ο[1].

Τα πιράματα με τις διαφορετικες διαλίσις μας οδιγυν στο σιμπέραζμα, ότι το βάρος τον υσιον, πυ πέρνυν μέρος ς' αφτες τις αντιδράσις, ίνε ίσο με το βάρος τον υσιον, πυ σχιματίζοντε.



Ιχ. 47. Τα δοχία με διαλίσις πάνο σε ζιγαρια φαρμακίυ.

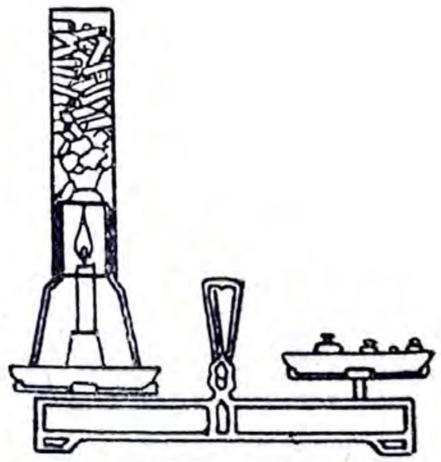
Μπορύμε να ςκεφτύμε, ότι το σιμπέραζμα αφτο αφορα κε όλες τις άλες χιμικες αντιδράσις.

Οςτόςο ιπάρχυν φενόμενα, πυ σα να α ν τ ι φ ά ς κ υ ν στο σιμπέραζμα αφτο· έτςι λ. χ., παρατιρόντας το κάπςιμο τυ κεριυ, ίτε τυ ινοπνέβματος, βλέπυμε, ότι ι υσία, πυ κέετε, εκςαφανίζετε χορις ν' αφίςι κανένα ίχνος. Ετςι ίνε άραγε ίτε όχι;

■ **Πίραμα 2.** Για να πιστίτε, αν σχιματίζετε ίτε όχι κάτι-τι όταν κέετε το κερι, ανάπςτε κερι, στερεομένο πάνο σε σίρμα κε βάλτε-το μέσα σε στεγνι μπυκάλα ίτε φιάλι. Πάνο στα τιχόματα τις φιάλις κατακάθυντε σταλαματιες νερυ.

Αφυ ζβίςι το κερι, χίστε μέσα στι φιάλι αζβεστύχο νερο κε ανακατόςτε-το. Το αζβεστύχο νερο θολόνι. Αφτο μας δίχνι, ότι μέσα στι φιάλι ιπάρχι διοκςίδιο τυ άνθρακα.■

Τα πιράματα μας πίθυν, ότι το κερι, πυ κάικε, δεν εκςαφανίζετε χορις κανένα ίχνος, όπος φένετε με τιν πρότι ματια. Στι θέςι τυ κεριυ, πυ κάικε, σχιματίζυντε διο κενύργιες υςίες: νερο κε διοκςίδιο τυ άνθρακα.



Ιχ. 48. Κάπςιμο τυ κεριυ πάνο στι ζιγαρια με απορόφιςι τον προιόντον τις κάφςις.

Πιό ίνε το βάρος τον υςιον αφτον; Ζιγίζυν άραγε λιγότερο, περιςότερο ίτε τόςο, όςο ζίγιζε το κερι; Βαςιζόμενι στα προιγύμενα πιράματα θα μπορύςαμε να ιποθέςυμε, ότι το βάρος τον προιόντον τις κάφςις, διλαδι τυ νερυ κε τυ διοκςίδιυ τυ άνθρακα, πρέπι να ίνε ίςο με το βάρος τυ κεριυ, πυ πίραμε. Ας δοκιμάςυμε τιν προιπόθεςι αφτι με πίραμα.

Το πίραμα μπορύμε να το κάνυμε με τον ακόλυθο τρόπο: βάζυν το κερι πάνο στιν ζιγαρια κε πάνο στο κερι βάζυνε κίλιντρο λάμπας, όπυ μέσα χίνυν κομάτια αζβέςτι κε καφςτικυ

[1] Ι διάφορες ομάδες κάνυνε πιράματα με διαφορετικες διαλίσις.

νατρίυ — υςίες, πυ αποροφάνε μονομιας κε το νερο κε το διοκςίδιο τυ άνθρακα (ικ. 48). Οςο κέετε το κερι, τα ζεςτα αέρια, πυ ςικόνυντε προς τ' απάνο (προιόντα κάψςις), περνόντας ανάμεςα απ' τις αποροφιτικες υςίες, αποφορύντε τελιοτικα. Αντις το κερι, πυ κάικε, πάνο ςτι ζιγαρια μένυνε το νερο κε το διοκςίδιο τυ άνθρακα, πυ τα απορόφιςε ο αζβέςτις κε το καφςτικο νάτριο. Σινάμα φένετε, ότι τα προιόντα αφτα τις κάψςις ζιγίζυν όχι τόςο, αλα π ε ρ ι ς ό τ ε ρ ο απ' ότι ζίγιζε το κερι, πυ κάικε, γιατι το τάςι τις ζιγαριας, όπυ κέετε το κερι λίγο-λίγο κατεβένι. Τί ςιμβένι άραγε; Το φενόμενο αφτο μπορι να εκςιγιθι απλύςτατα. Οταν κέετε το κερι, τα ςτιχία, άνθρακας κε ιδρογόνο, πυ αποτελυν ςιςτατικα μέρι τις ςτεαρίνις τυ κεριυ, έρχοντε σε αντίδραςι με τον αέρα κε ςχιματίζυν διοκςίδιο τυ άνθρακα κε νερο.

Στιν πρότι-μας προιπόθεςι, ότι το βάρος τον προιόντον τις κάψςις ίνε ίςο με το βάρος τυ κεριυ, πυ κάικε, δεν ιπολογίςαμε, ό τ ι ι υ ς ί ε ς π υ π ί ρ α μ ε ίταν όχι μόνο κερι, αλα κε α έ ρ α ς, πυ ςτιν κάψςι έρχετε σε αντίδραςι με τιν υςία τυ κεριυ. Αν καθορίςυμε με πιο ακριβι πιράματα το ποςο τυ αέρα, πυ κςοδέβετε ςτιν κάψςι, τότε το βάρος-τυ θα ίνε ακριβος ίςο με το παραπανίςιο βάρος τον προιόντον τις κάψςις σε ςίνκριςι με το βάρος τυ κεριυ. Μ' άλα λόγια, ακόμα κε ς' αφτι τιν περίπτοςι δεν ιπάρχι καμια αντίφαςι με τιν βαςικί-μας προιπόθεςι, με τιν «ιπόθεςί»-μας, ότι σε όλες τις χιμικες αντιδράςις το β ά ρ ο ς τ ο ν υ ς ι ο ν, π υ π έ ρ ν υ μ ε, ί ν ε ί ς ο μ ε τ ο β ά ρ ο ς τ ο ν υ ς ι ο ν, π υ ς χ ι μ α τ ί ζ ο ν τ ε.

3. Ο νόμος τις διαφίλακςις τυ βάρυς τον υςιον. Ι θέςι, ότι το βάρος τον υςιον, πυ πέρνυμε, ίνε ίςο με το βάρος τον υςιον, πυ ςχιματίζοντε, ιςχίι όχι μονάχα για τιν περίπτοςι, πυ εκςετάςαμε, αλα κε για όλες τις χιμικες αντιδράςις. Ος τόρα σε κανένα χιμικο πίραμα δεν παρατιρίθικε, ότι ίςτερα απ' τιν αντίδραςι ι υςίες, πυ ςχιματίςθικαν, ζίγιζαν λιγότερο ίτε περιςότερο, απ' ότι ζίγιζαν ι υςίες πυ πίραν μέρος ςτιν αντίδραςι. Τ ο β ά ρ ο ς τ ο ν υ ς ι ο ν, π υ π έ ρ ν υ ν μ έ ρ ο ς ς τ ι ν α ν τ ί δ ρ α ς ι, π ά ν τ α ί ν ε ί ς ο μ ε τ ο β ά ρ ο ς τ ο ν υ ς ι ο ν, π υ ς χ ι μ α τ ί ζ ο ν τ ε. Ι θέςι αφτι ςινίθος ονομάζετε «νόμος τις διαφίλακςις τον υςίον». Πιο ςοςτο όμος ίνε να τον ονομάςυμε ν ό μ ο τ ι ς δ ι α φ ί λ α κ ς ι ς τ υ β ά ρ υ ς τ ο ν υ ς ι ο ν. Κάποτε το νόμο αφτο τον ονομαζυν «νόμο τυ Λ ο μ ο ν ό ς ο φ-Λ α β υ α ζ ι ε» — απ' τα ονόματα τον διο μεγάλον επιςτιμόνον — τυ ρόςυ **Μ. Β.** Λ ο μ ο ν ό ς ο φ (1711—1765) κε τυ γάλυ Α. Λ α β υ α ζ ι ε (1743—1794), πυ ανεκςάρτιτα ο ένας απ' τον άλο για πρότι φορα επαλίθεψαν το νόμο αφτο με τα πιράματα, πυ κάνανε. Πιο ακριβι πιράματα, πυ γένικαν αργότερα, επίςις επαλιθέψανε το νόμο κε δε βρέθικε τίποτε, πυ να αντιφάςκι ςτο νόμο αφτο.

Ο νόμος τις διαφίλαξις του βάρους τον υσιον θεορίτε βασικος νόμος τις φίσις. Ολα τα χιμικα φενόμενα, που γίνοντε γίρο-μας, ιποτάσυντε πλέρια στο νόμο αφτο. Αν βρίσκετε κάτι, πυ με τιν πρότι ματια αντιφάσκι στο νόμο τις διαφίλαξις του βάρους τον υσιον, στο τέλος αποδίχνετε πάντα, ότι δεν ιπολογίσαμε όλες τις υσίες, πυ πέρνυν μέρος στο φενόμενο αφτο, ίτε σχιματίζοντε.

Ο νόμος τις διαφίλαξις του βάρους τον υσιον επαληθέβι τι βασικι φιλοσοφικι θέσι, ότι στι φίσι τίποτε δεν εξαφανίζετε χορις ν' αφίσι κανένα ίχνος κε δεν εμφανίζετε απ' το τίποτε, ότι ι ίλι, πυ σχιματίζι όλο τον κόζμο, ιπάρχι κε κινιέτε εόνια κε δε διμιυργίθικε εδο κε 5508 χρόνια πριν απ' τιν „γένισι τυ χριστυ“, όπος διδάσκι ι θρισκία.

ΕΡΟΤΙΣΙΣ ΓΙΑ ΕΠΑΝΑΛΙΠΣΙ.

1. Πός αλάζι το βάρος τον μετάλον, όταν σχιματίζετε επικάθιζμα;
2. Ινε άραγε γνοστες περιπτόσις, όπυ να εμφανίζοντε υσίες απ' το τίποτε κε να εξαφανίζοντε πλέρια;
3. Τί σχιματίζετε όταν κέετε το κερι;
4. Πύ ένκιτε ο νόμος τις διαφίλαξις τυ βάρους τον υσιον;

VI. Ο ΑΕΡΑΣ.

Παρακολυθόντας το ανέβαζμα τυ νερυ μέσα στο σολίνα, ίστερα απ' το πίρομα τυ μετάλυ μέσα σε κλιστο δοχίο, ίδαμε, ότι το νερο έπιασε μονάχα ένα μέρος τυ όνκυ, πυ έπιανε πρότα ο αέρας — μέσα στο δοχίο έμινε πολις ακόμα αέρας, πυ δεν ίρθε σε αντίδρασι.

Γιατί δεν ξοδέφτικε όλος ο αέρας, όταν μετατράπικε το μέταλο σε επικάθιζμα, παρα μονάχα ένα μέρος-τυ; Πιό ίνε το ενεργιτικο αφτο μέρος τυ αέρα, πυ έρχετε σε αντίδρασι;

Φισικο ίνε να προιποθέσυμε, ότι αφτο δεν ίνε τίποτε άλο παρα μονάχα το γνοστό-μας οξιγόνο.

2. Ο *αέρας ίνε μίγμα αερίον.* Μπορύμε να αποδίξυμε, ότι το οξιγόνο βρίσκετε στον αέρα κε σχιματίζι με τα μέταλα επικαθίζματα, κι ότι ο αέρας δεν ίνε καθαρι υσία, αλα μίγμα αερίον.

Το οξιγόνο, πυ ενόθικε απ' τον αέρα με το μέταλο, μπορύμε να το βγάλυμε απ' το επικάθιζμα με τι βοίθια τυ ιδρογόνυ. Για το πίραμά-μας μπορύμε να χρισιμοπιίσυμε το επικάθιζμα τυ χαλκυ.

■ **Πίραμα.** Ενόστε ένα γιάλινο σολίνα στι σισκεβι, πυ χρισιμοπιέτε για το σχιματιζμο οξιγόνυ (ικ. 49). Στερεόστε το σολίνα στο σιφιχτίρα τυ στιρίγματος λίγο πλάγια, όπος δίχνι ι ικόνα. Δοκιμάστε, αν ίνε καθαρο το ιδρογόνο, κι όταν θ' αρχίσι να βγένι καθαρο ιδρογόνο,

βάλτε πάνο στο σολίνα μακρυλο γιάλινο δοχίο, πυ έχι μέσα λίγο οκςίδιο τυ χαλκυ (ιχ. 49).

Ζεςτάνετε το οκςίδιο τυ χαλκυ κε κιτάκςτε, τί θα γίνι.

Το οκςίδιο τυ χαλκυ μετατρέπετε λίγο-λίγο σε μέταλο, ενο στα τιχόματα τυ δοχίυ κατακάθοντε σταγόνες νερυ. ■

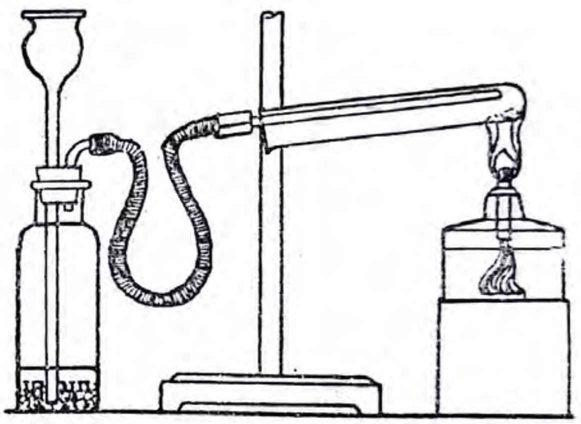
Τιν αντίδραςι, πυ γίνετε, μπορύμε να τιν παραςτίςυμε έτςι:

[χαλκος οκςιγόνο] + ιδρογόνο = [ιδρογόνο οκςιγόνο] + χαλκος

οκςίδιο τυ χαλκυ — νερο

Τέτια αντίδραςι αντικατάςταςις γίνετε κε με πολα οκςίδια τον μετάλον. Τιν ονομάζυν **αντίδραςι αναγογις**.

Σ' αφτι τιν αντίδραςι ςχιματίζετε κςανα μέταλο απ' το επικάθιζμα, «γίνετε αναγογι».



Ιχ. 49. Σιςκεβι για τιν αναγογι τυ οκςίδιυ τυ χαλκυ με ιδρογόνο

Το πίραμα, πυ κάναμε, αποδίχνι αναμφίβολα, πος στο ςχιματιζμο επικαθιζμάτον το μέταλο πραγματικα ενόνετε με το οκςιγόνο κι ότι, επομένος, στον αέρα ιπάρχι οκςιγόνο.

Το ζίτιμα, ότι ο αέρας ίνε μίγμα αερίον εμφανίστικε μονάχα στο τέλος τυ XVIII εόνα, ίςτερα απ' τιν παραςκεβι για πρότι φορα καθαρυ οκςιγόνυ (στο 1774) απ' τον άνκλο επιςτίμονα Π ρ ί ς τ λ ι (*Pristley*).

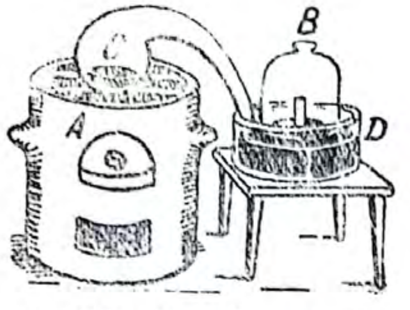
Ο Πρίςτλι παραςκέβασε οκςιγόνο, αναλίοντας με το ζέσταμα το οκςίδιο τυ ιδραργίρυ, έτςι όπος κάναμε κ' εμις, όταν γνοριζόμασταν με τιν αντίδραςι τις ανάλιςις (σελ. 9).

Το ζίτιμα όμος τις ςίςταςις τυ αέρα, πυ θεορύνταν για πολι κερο σαν ένα απ' τα στιχία, το έλιςε όχι ο Πρίςτλι, αλα ο ςίνχρονός-τυ γνοστός-μας πια γάλος επιςτίμονας, ο Λ α β υ α ζ ι ε.

Ο Λαβυαζιε, αντίθετα με τυς προκάτοχύς-τυ, πυ μελετύσαν τα χιμικα φενόμενα κιρίος πιοτικα χορις να ιπολογίζυν τις ποσότιτες τον υςιον, πυ έπερναν μέρος στις αντιδράςις, πάντα μετρύσε στι δυλιά-τυ με ακρίβια τις ποσότιτες τον υςιον σε βάρος. Τι ζιγαρια τι θεορύσε σαν το σπυδεότερο εργαλίο τυ χιμικυ στι μελέτι τον υςιον κε τον μετατροπόν-τυς.

Ι εργαςία τυ Λαβυαζιε για τι ςίςταςι τυ αέρα ίνε ςινέχια τον εργαςιον για τι μελέτι τις κάψςις τον διαφόρον υςιον μέσα στο οκςιγόνο

κε στον αέρα. Ο Λαβυαζιε έκανε το ακόλυθο πίραμα (ικ. 50). Ζέστανε πάνο στο μανκάλι *A* ιδράργιρο μέσα στι ρετόρτα *C* με λιγιζμένο σολίνα, πυ ι άκρι-τυ ίταν βαλμένι κάτο σε κόδονα με αέρα *B*, πυ ίταν βαλμένος κι αφτος μέσα σε πιάτο με ιδράργιρο *D*. Ιστερα απ' το ζέσταμα, πυ σινεχίστικε 12 μέρες, φάνικε ότι ένα μέρος τυ ιδραργίρυ μέσα στι ρετόρτα μετατράπικε σε κόκινι σκόνι, ενο ο ιδράργιρος μέσα στον κόδονα ανέβικε: ο αέρας λιγόστεπσε πάνο-κάτο $^1/_5$ απ' τον αρχικο όνκο-τυ. Σινεχίζοντας το πίραμα ίδε, ότι ο όνκος τυ αέρα δεν αλαζε πια. Ο Λαβυαζιε έβγαλε τιν υσία απ' τι ρετόρτα, κσεχόρισε το επικάθιζμα, πυ σχιματίστικε απ τον ιδράργιρο, πυ έμινε, κε το εκσέτασε. Το επικάθιζμα, πυ σχιματίστικε, δεν ίταν τίποτε άλο, παρα μονάχα το γνοστο σ' αφτον οκσίδιο τυ ιδραργίρυ, πυ όταν το πιρόνυν, αναλίετε σε ιδράργιρο κε οκσιγόνο. Για να πιστι τελιοτικα, αν ίταν σοστι ι προιπόθεσί-τυ, ο Λαβυαζιε έβαλε το επικάθιζμα μέσα σε μια μικρι ρετόρτα κε τιν πίροσε πάνο σε δινατι φοτια. Απ' το επικάθιζμα κσεχορίστικε αέριο, πυ το μάζεπσε μέσα σ' ένα δοχίο πάνο απ' το νερο. Ετσι φάνικε, ότι σχιματίστικε αέριο, πυ ος προς τον όνκο ίταν ακριβος τόσο, όσο λιγόστεπσε ο όνκος τυ αέρα στο πρότο πίραμα: στο πρότο πίραμα λιγόστεπσε τόσι υσία όσι περίσεπσε στο δέφτερο. Εκσετάζοντας τις ιδιότιτες τυ αερίυ, ο Λαβυαζιε πίστικε, ότι το αέριο αφτο πραγματικα ίνε το οκσιγόνο[1]. Ο αέρας, πυ έμινε κάτο απ' τον κόδονα, δεν ενισχίι ύτε τιν κάψι, ύτε τιν αναπνοι: το κερι μέσα σ' αφτο έζβινε· το ποντίκι, πυ βάλανε μέσα σ' αφτο το αέριο πνίγικε. Ο Λαβυαζιε το ονόμασε ά ζ ο τ ο, πυ σιμένι ακατάλιλο για τι ζοι.



Ικ. 50. Σισκεβι, πυ τι χρισιμοπίυσε ο Λαβυαζιε για τιν ανάλισι τυ αέρα.

Αποδίχτικε πλέρια, ότι το οκσιγόνο ίνε σιστατικο μέρος τυ αέρα κε ότι ι κάψι, ο σχιματιζμος τυ επικαθίζματος κε ι αναπνοι ίνε ενόσις τον υσιον με το οκσιγόνο, ανεκσάρτιτα, αν ι αντίδρασι γίνετε μέσα σε καθαρο οκσιγόνο ίτε στον αέρα.

Τιν αντίδρασι τις ένοσις τον υσιον με το οκσιγόνο σινίθος τιν ονομάζυν **οκσίδοσι** τον υσιον κε τα προιόντα αφτα τις αντίδρασις τις ένοσις τον στιχίον με το οκσιγόνο τα ονομάζυν **οκσίδια**.

2. Ι σίστασι τυ αέρα. Για να γνοριστύμε με τι σίστασι τυ αέρα, μπορύμε να κάνυμε πιο απλο πίραμα: αντι ιδράργιρο ας πάρυμε φ ό σ φ ο ρ ο, υσία, πυ πολι πιο έφκολα κε πιο γρίγορα έρχετε σε αντίδρασι με το οκσιγόνο, παρα ο ιδράργιρος.

[1] Τιν ονομασία οκσιγόνο τιν πρότινε ο Λαβυαζιε. Πολες ενόσις τυ οκσιγόνυ, όταν διαλίυντε μέσα στο νερο σχιματίζυν οκσέα.

Βάζυνε το φόςφορο μέςα ςε πιατάκι, πυ πλέι πάνο ςτο νερο κάτο απο κόδονα (ιx. 51). Ανάβυν το φόςφορο κε βυλόνυν γρίγορα τον κόδονα με φελο. Το φόςφορο κέετε κε ο άςπρος καπνος, πυ ςχιματίζετε, — το οκςίδιο τυ φόςφορυ (φοςφορικος ανιδρίτις) — διαλίετε μέςα ςτο νερο.

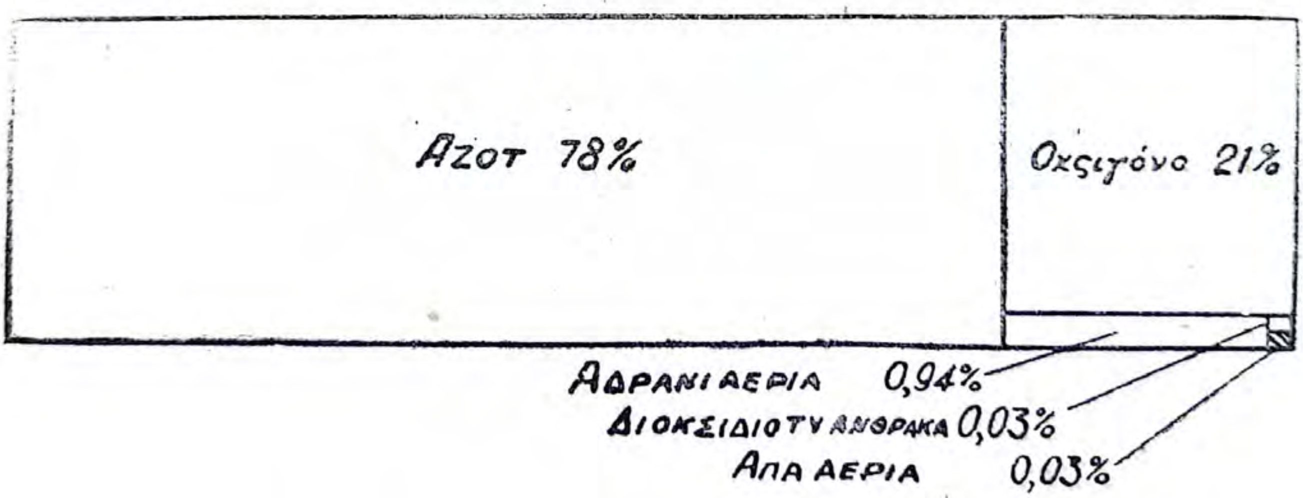
Το νερο ανεβένι κατα το $^1/_5$ τυ όνκυ, πυ έπιανε ςτιν αρχι ο αέρας. Αν θα δοκιμάςυμε το αέριο, πυ έμινε, θα πιςτύμε, ότι δε ςιντελι ςτιν κάψςι: το αναμένο κερι ίτε κςιλαράκι, αν θα το βάλυμε μέςα ςτον κόδονα, αμέςος θα ζβίςι. Εκςον απ' αφτο, το αέριο αφτο δε θολόνι το αζβεςτύχο νερο, επομένος δεν ίνε διοκςίδιο τυ άνθρακα. Ινε ά ζ ο τ ο ςτο μερίδιό-τυ αναλογυν ός $^4/_5$ τυ όνκυ τυ αέρα (ιx. 52, διάγραμα).



Ιx. 51. Κάπςιμο τυ φόςφορυ κάτο απ' τον κόδονα

Εκςον απ' το άζοτο κε το οκςιγόνο, μέςα ςτον αέρα ιπάρχυν διοκςίδιο τυ άνθρακα κε ιδρατμι. Το ποςο τον αερίον αφτον δεν ίνε ςταθερο, αλα εκςαρτάτε απ' το μέρος, απ' όπυ πάρθικε το δίγμα κι απο πολες άλες ςινθίκες.

Το δ ι ο κ ς ί δ ι ο τυ ά ν θ ρ α κ α, όπος ίνε πια γνοςτο, ςχιματίζετε ςτιν κάψςι κε ςτιν αναπνοι κε γι' αφτο μέςα ςτον αέρα τις πόλις, όπυ ίνε πολες φάμπρικες κε εργοςτάςια, όπυ κέυντε μεγάλες ποςότιτες κάψςιμις ίλις, ίνε κάμποςο περιςότερο, παρα μέςα ςτον αέρα, πάνο ςτι θάλαςα, μέςα



Ιx. 52. Διάγραμα τις ςίςταςις τυ αέρα ςε όνκο.

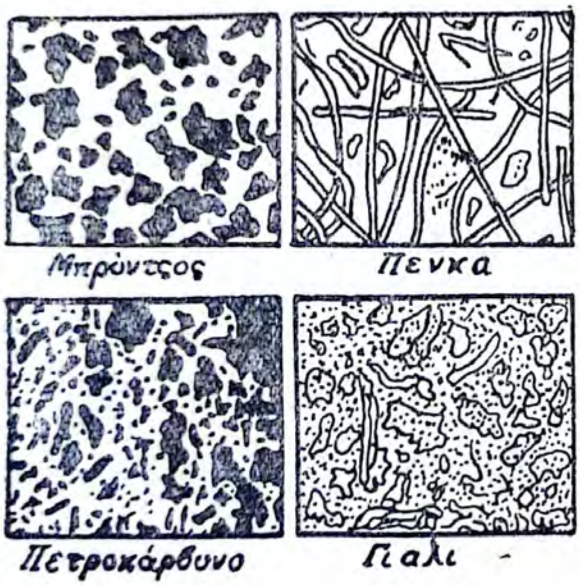
ςτο δάςος ίτε ςτον κάμπο. Ο καθαρος αέρας περιέχι ός 0,03 — 0,04$^0/_0$ διοκςίδιο τυ άνθρακα ςε όνκο (ιx. 52). Σε πικνα κατικιμένα μέρι μπορι να φτάςι απο 0,06 — 0,07$^0/_0$.

Ιδιέτερα μπόλικο διοκςίδιο τυ άνθρακα μαζέβετε μέςα ςε κλιςτα χτίρια, πυ αερίζυντε άςχιμα κε όπυ βρίςκυντε πολι άνθροπι, — το οκςιγόνο κςοδέβετε ςτιν αναπνοι κε μαζέβετε διοκςίδιο τυ άνθρακα. Ο αέρας, πυ περιέχι περιςότερο απο 0,1$^0/_0$ διοκςίδιο τυ άνθρακα, ίνε πολι πνιχτικος.

Το ποςο τον ιδρατμον εκςαρτάτε απο τιν απόςταςι, πυ βρίςκετε το νερο, απ' τι θερμοκραςία κε άλες ςινθίκες, πυ πρέπι να ίνε γνοςτες απ' τα μαθίματα τις γεογραφίας κε τις φιςικις.

Στον αέρα βρίςκοντε πάντα ςκόνι κε μικροοργανιζμι (βακτιρίδια, έμβρια μύχλας κ.τ.λ.) Αφτα εορύντε μέςα ςτον αέρα, όπος ι θολύρα μέςα ςτο νερο κε κινύντε μέςα ςτον αέρα χάρις ςτα ρέβματά-τυ. Το ποςο κε ι ςίςταςι αφτον τον υςιον ίνε πολι πικιλόμορφα. Μέςα ςτον αέρα τις πόλις ιπάρχι μπόλικι ςκόνι κάρβυνυ — καπνια, κοματάκια κάρβυνυ, πυ δεν κάικαν κε πυ κςεπετιέντε ςα μάβρος καπνος απ' τις εργοςταςιακες τςιμινιέρες. Πολες επιχιρίςις δίνυν μεγάλο ποςο ςκόνις, πυ εορίτε ςτον αέρα κε, πέφτοντας ςτα πλεμόνια, τα ερεθίζι κε προκαλι μερικες φορες πολι βαριες αρόςτιες.

Εκςετάςανε τον αέρα μέςα ςε βλαβερες επιχιρίςις κε ςε ένα κιβικο μέτρο αέρα βρίκανε: ςτο μίλο 47 **μγ** ςκόνι, μέςα ςε λεπτυργίο 55 **μγ**, ςε εργοςτάςιο τςιμέντυ 224 **μγ** ςκόνι. Ι ικ. 53 δίχνι λογιονλογιον ςκόνι κάτο απ' το μικροςκόπιο.



Ικ. 53. Σκόνι, πυ ςχιματίζετε ςτιν επιχίριςι (κάτο απο μικροςκόπιο).

Στιν επιχίριςι γίνετε αγόνας ενάντια ςτι ςτι ςκόνι—φτιάνυν αεριςτίρες κε άλες προςαρμογες για να λιγοςτέπςι ι ςκόνι.

Μέςα ςτα ςχολικα χτίρια επίςις ςχιματίζετε μεγάλο ποςο ςκόνις κε γι' αφτο πρέπι να παρθυν όλα τα μέτρα για τον αγόνα ενάντια ςτι ςκόνι: καθαρίζυν το πάτομα με βρεμένο πανι, το αλίβυνε με λάδι νάφθας, καθαρίζυνε τον πίνακα με ιγρο πανι. Πρέπι να θιμιθύμε, ότι ι ςκόνι ίνε βλαβερι για τα πλεμόνια κε ότι μαζι με τι ςκόνι μέςα ςτον αέρα πάντα βρίςκυντε έμβρια μικροοργανιζμον, πυ πολι απ' αφτυς προκαλύνε επικίντινες αρόςτιες.

3. Τα αδρανι αέρια. Πολιν κερο νόμιζαν, ότι ι ςίςταςι τυ αέρα έχι μελετιθι πια, ότι ίνε καλα γνοςτι κε ότι δεν έμινε πια τίποτε να πύνε για τον αέρα. Τα πιράματα τυ Λαβυαζιε, πυ ίςτερα επαναλαβένονταν πολες φορες με διάφορες αλαγες, φένονταν πολι πιςτικα.

Μονάχα ςτο τέλος τυ XIX εόνα, 40 χρόνια πριν, ο άνκλος επιςτίμονας Ράμζει, (*Ramsay*) εποφελύμενος κενύργιες μέθοδες, επεκςεργαζμένες πάνο ςτι βάςι τον προόδον τις ςίνχρονις επιςτίμις κε τεχνικις, ανακάλιπςε μέςα ςτο άζοτο κάμποςα αέρια, ακόμα κι όταν έβγαζε απ' τον αέρα το οκςιγόνο κε άλες υςίες.

Ο Ράμζει κσεχόριςε τα αέρια αφτα κε τα εκςέταςε: φάνικε, ότι τα αέρια αφτα έχυνε ιδιέτερες ιδιότιτες — δεν έχυν ςχεδον τιν ικανότιτα να έρθυν ςε οπιεςδίποτε χιμικες ενόςις. Ι χαραχτιριςτικί-τυς ιδιότιτα ίνε ι χιμικι **αδράνια.** Γι' αφτο τα ονομάζυν **αδρανι αέρια.** Τα αέρια αφτα ίνε: το αργον, το ίλιο, το νέον, το κριπτον κε το κςένον. Τα αέρια αφτα αποτελυν ος προς τον όνκο το όλο $1^0/_0$ τυ αέρα.

Μερικα απ' τα αδρανι αέρια χριςιμοπιύντε πια ςίμερα ςτιν τεχνικι ςε κίνες τις περιπτόςις, πυ χριάζετε άφλεχτο αέριο, πυ δεν έρχετε ςε χιμικες αντιδράςις. Ετςι, το αέριο ίλιο, πυ ίνε το πιο αλαφρο αέριο ίςτερα απ' το ιδρογόνο (διο φορες βαρίτερο απ' το ιδρογόνο) χριςιμοπιίτε ςτιν αεροπλοία, για το γιόμιζμα τον πιδαλυχύμενον, αντις το ιδρογόνο, πυ ίνε επικίνδινο (χριςιμοπιίτε ακίνδινο μίγμα ίλιυ κε ιδρογόνυ).

Το ίλιο κάποτε περιέχετε μέςα ςε αέρια, πυ βγένυν ςε μερικα μέρι απ' τι γι, μέςα ςε αέρια, πυ βγένυν απ' τις ςχιζμάδες τις νάφθας κε απ' τις πιγες τον μεταλικον νερον. Απ' τα αέρια αφτα βγάζυνε το ίλιο.

Για να γιομίςυν τις ιλεχτρικες λάμπες χριςιμοπιυν άλο αέριο — το αργον. Οπος ίνε γνόςτο, ςτις ιλεχτρικες λάμπες το μεταλικο νίμα πιρόνι μέχρι μεγάλι θερμοκραςία με το ιλεχτρικο ρέβμα κε βγάζι φος. Αν πιρόςυμε το νίμα μέςα ςτον αέρα, καταςτρέφετε γρίγορα. Για ν' αποφίγυν το πράμα αφτο, βγάζυν τον αέρα απ' τι λάμπα με αντλία. Τόρα, αντις να βγάζυνε τον αέρα, ςιχνα κάνυν λάμπες γεμάτες με αργον ανάμιχτο με το άζοτο κε, όπος φένετε, ι λάμπες αφτες ίνε κε ςτερεότερες κε πιο ικονομικες για τι χριςιμοπίιςι, παρα ι ςινιθιζμένες.

Το αργον κε το νέον χριςιμοπιύντε επίςις για ιδιέτερες ιλεχτρικες λάμπες, όπυ φένκι όχι το μετάλινο νίμα, αλα το ίδιο το αέριο, ανάμεςα απ' το οπίο περνάι το ιλεχτρικο ρέβμα. Λάμπες με ςχίμα ςολίνα γεμιζμένες απο αργον δίνυν ζοιρο μαβι φος, γεμιζμένες απο νέον — ζοιρο κοκινοπο πορτοκαλι χρόμα. Κε ι πρότες κε ι δέφτερες λάμπες χριςιμοπιύντε να ςτολίζυν τις βιτρίνες τον μαγαζιον για ρεκλάμες κ. τ. λ. Ι λάμπες με νέον χριςιμοπιύντε για το φοτιζμο τον φάρον.

ΕΡΟΤΙΣΙΣ ΓΙΑ ΕΠΑΝΑΛΙΠΣΙ.

1. Πός μπορύμε ν' αποδίκςυμε, ότι μέςα ςτον αέρα ιπάρχι οκςιγόνο; διοκςίδιο τυ άνθρακα;
2. Πιές ιδιότιτες τυ οκςιγόνυ κε τυ αζότυ εποφελύντε για να κςεχορίςυν το οκςιγόνο απ' το άζοτο;
3. Ονομάςτε τιν πιο χαραχτιριςτικι ιδιότιτα τυ αργον κε τυ ίλιυ.
4. Γιατί χριςιμοπιίτε το ίλιο ςτιν αεροπλοία για το γιόμιζμα τον πιδαλυχύμενον, μ' όλο πυ ίνε πιο βαρι απ' το ιδρογόνο;
5. Γιατί λογαριάζυν τον αέρα μίγμα αερίον κε όχι χιμικι ένοςι;
6. Πιές βλαβερες υςίες ιπάρχυν μέςα ςτον αέρα;

VII. I ΒΑΡΙΚΕΣ ΑΝΑΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΑ ΣΤΙΧΙΑ ΣΤΙΣ ΧΙΜΙΚΕΣ ΕΝΟΣΙΣ.

Στι μελέτι οπιαςδίποτε ςίνθετις υςίας μπορυν να μας ενδιαφέρυν όχι μονάχα ι ιδιότιτές-τις κε ι ποιοτικι ςίςταςί-τις, διλαδι απο πιά ςτιχία αποτελίτε, μα κε ι αναλογίες τυ βάρυς, όπυ βρίςκυντε τα ςτιχία, πυ αποτελυν τιν υςία αφτι. Επίςις ίνε ενδιαφέρο, αν μπορυν να ιπάρχυν ταλαντέψεις ςτις αναλογίες τυ βάρυς ανάμεςα ςτα ςτιχία, πυ έρχοντε αναμεταχςί-τυς ςε ένοςι.

Για να εκςετάςυμε τα ζιτίματα αφτα, πρέπι πρότ' απ' όλα να γνοριςτύμε με το πός καθορίζετε ι βαρικι ςίςταςι οπιαςδίποτε υςίας. Σαν παράδιγμα ας πάρυμε το νερο, πυ ός τόρα μελετύςαμε.

1. Ι βαρικι ςίςταςι τυ νερυ. Κςέρυμε πια τις ιδιότιτες τυ νερυ κε τιν ποιοτικι ςίςταςί-τυ. Κςέρυμε, ότι το νερο αποτελίτε απο διο ςτιχία — ιδρογόνο κε οκςιγόνο. Σε πιά όμος βαρικα ποςα το οκςιγόνο κε το ιδρογόνο ςιμετέχυν ςτι ςίςταςι τυ νερυ;

Για τι λίςι τυ ζιτίματος αφτυ μπορύμε να κςεκινίςυμε απο τύτο, ότι ςτιν ανάλιςι τυ νερυ με ιλεχτρικο ρέβμα πίραμε ιδρογόνο διο φορες περιςότερο ςε όνκο, παρα οκςιγόνο. Αν ςχιματιζόταν μια λίτρα οκςιγόνο, τότε ιδρογόνο θα ςχιματιζόταν διο λίτρες.

Ζιγίζοντας 1 **λ** ιδρογόνο, πυ πάρθικε μέςα ςε κανονικες ςινθίκες, θα δύμε, ότι ζιγίζι 0,09 **γ**, 2 **λ** ιδρογόνο ζιγίζυν $0{,}09 \times 2 = 0{,}18$ **γ**. 1 **λ** οκςιγόνο (μέςα ςτις ίδιες ςινθίκες), ζιγίζι 1,43 **γ**. Επομένος, ο λόγος τυ βάρυς τυ ιδρογόνυ προς το βάρος τυ οκςιγόνυ μέςα ςτο νερο θα ίνε $0{,}18 : 1{,}43 = 1 : 7{,}94$ ίτε ςε ςτρονκιλυς αριθμυς 1 : 8, διλαδι ςε 1 βαρικο μέρος ιδρογόνυ αναλογυν 8 βαρικα μέρι οκςιγόνυ. Αφτι λιπον θα ίνε ι ποςοτικι ίτε βαρικι ςίςταςι τυ νερυ. Αλιότικα μπορύμε να τιν παραςτίςυμε με ποςοςτα (88,81% οκςιγόνο κε 11,19% ιδρογόνο).

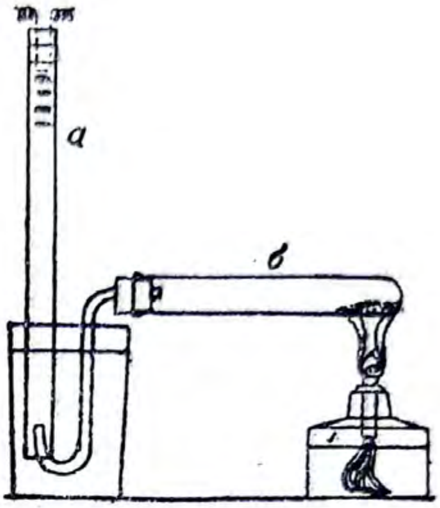
Ι ποςοτικι ςίςταςι τυ νερυ μπορι να καθοριςτι κε με άλο τρόπο, όπος τόκανε ο γάλος επιςτίμονας Νκέι-Λιυςακ (*Gay-Lussac*), πυ πρότος καθόριςε (ςτα 1805) τιν ποςοτικι ςίςταςι τυ νερυ. Ο Νκέι-Λιυςακ ανακάτονε ςε διάφορες αναλογίες ιδρογόνο κε οκςιγόνο κε έκανε έκριχςι τυ μίγματος μέςα ςε κλιςτο δοχίο με ςτερεα τιχόματα. Ιςτερα καθόριζε, πιό αέριο τυ έμενε παραπανίςιο κε τί όνκο ίχε το αέριο αφτο. Κςέροντας το πράμα αφτο, μπορύςε να λογαριάςι κε να βρι, πόςι όνκι καθενος αερίυ κςοδέφτικαν ςτο ςχιματιζμο τυ νερυ. Ας ιποθέςυμε, ότι έπερνε 10 **ςμ**^{3} οκςιγόνο κε 30 **ςμ**^{3} ιδρογόνο. Ιςτερα απ' τιν έκριχςι τυ μένανε 10 **ςμ**^{3} ιδρογόνο. Επομένος, ενόθικαν αναμεταχςί-τυς κε ςχιμάτιςαν νερο, 10 **ςμ**^{3} οκςιγόνο κε $30 - 10 = 20$ **ςμ**^{3} ιδρογόνο, διλαδι για το ςχιματιζμο τυ νερυ χριάζετε διο φορες περιςότερο ιδρογόνο παρα οκςιγόνο. Πέρνοντας τα αέρια ςε τέτιες αναλογίες, ςχιμάτιζε μονάχα νερο·

ύτε ιδρογόνο έμενε κε ύτε οκςιγόνο. Μ' άλα λόγια, παρασκεβάζοντας νερο ο Νκέι-Λυςακ βρίκε τιν ί δ ι α α ν α λ ο γ ί α ανάμεςα στυς όνκυς τυ ιδρογόνυ κε τυ οκςιγόνυ, πυ παρατιρίτε κε ς τ ι ν α ν ά λ ι ς ι τυ νερυ.

Τιν έκριξι μέςα στο κλιστο δοχίο ο Νκέι-Λιυςακ τιν προκαλύςε, αφίνοντας να περάςι ανάμεςα απ' το μίγμα ιλεχτρικος ςπινθίρας.

Ι ιχ. 54 δίχνι απλυςτεμένι ςιςκεβι, όπυ μέςα μπορύμε να επαναλάβυμε το πίραμα τυ Νκέι-Λιυςακ.

Μέςα ςε χοντρότιχο ςολίνα *α* γιομιςμένο με νερο, μαζέβυν στιν αρχι 2 όνκυς οκςιγόνο, πυ παρασκεβάζυν μέςα στο μαχρυλο δοχίο *б* απ' το άλας τυ μανκανικυ κάλιυ ίτε άλι υςία κε ίςτερα άλο τόςο όνκο ιδρογόνυ.



Ιχ. 54. Απλυςτεμένι ςιςκεβι για τιν επανάλιπςι τυ πιράματος τυ Νκέι-Λιυςακ.

Ιςτερα απ' αφτο ενόνυν τα ςίρματα, πυ ίνε βαλμένα μέςα ςτο φελο, με τιν πιγι τυ ιλεχτριςμυ. Ανάμεςα στις άκρες τον ςιρμάτον μέςα ςτο ςολίνα κςεπετιέτε ιλεχτρικος ςπινθίρας κε μέςα ςτο ςολίνα γίνετε έκριξι. Μετα τιν έκριξι το νερο μέςα στο ςολίνα ανεβένι τρις ιποδιερέςις. Μέςα ςτο ςολίνα αντις τυς 4 όνκυς τυ αερίυ μένι ένας όνκος. Αφτο ίνε το αέριο οκςιγόνο. Επομένος, ςτιν έκριξι με τυς διο όνκυς τυ ιδρογόνυ ενόθικε μονάχα ένας όνκος οκςιγόνυ.

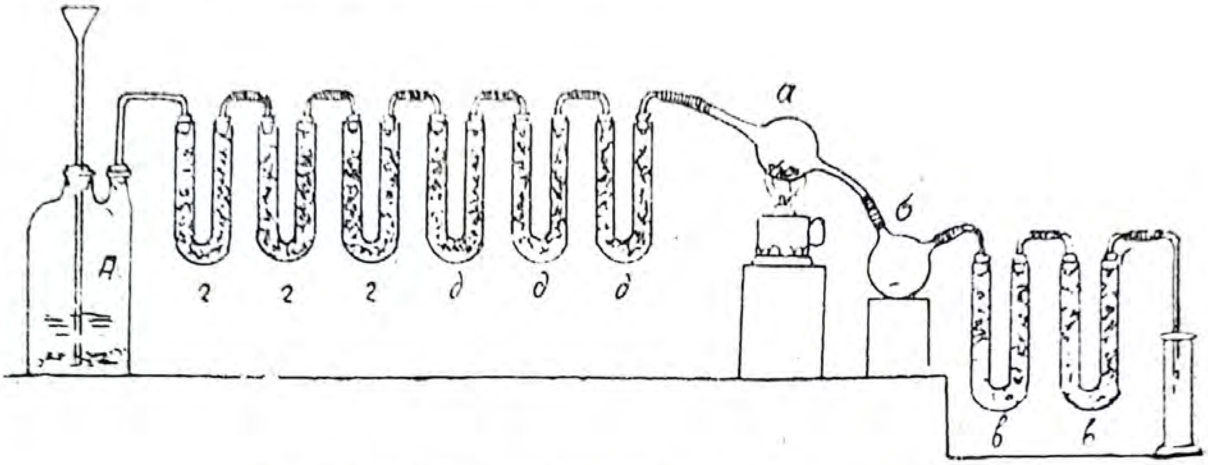
Για να καθορίςυμε τι βαρικι ςίςταςι τυ νερυ, μπορύμε να εποφελιθύμε επίςις τιν αντίδραςι ανάμεςα στο οκςίδιο τυ χαλκυ κε ςτο ιδρογόνο. Οπος ίνε γνοςτο (ςελ. 46 κε 47), ςτιν αντίδραςι αφτι ςχιματίζετε νερο. Αν πριν απ' το πίραμα ζιγίςυμε το οκςίδιο τυ χαλκυ κε κατόπι το χαλκο, πυ πίραμε, θα μάθυμε το βάρος τυ οκςιγόνυ, πυ κςεχορίςτικε ςτιν αντίδραςι απ' το χαλκο. Ολο αφτο το οκςιγόνο μπίκε ςτι ςίςταςι τυ νερυ, πυ ςχιματίςτικε. Επομένος, αν ζιγίςυμε το νερο, πυ ςχιματίςτικε, κε αν αφερέςυμε απ' το βάρος τυ νερυ το βάρος τυ οκςιγόνυ, πυ μπίκε ςτι ςίςταςί-τυ, θα βρύμε το βάρος τυ ιδρογόνυ, πυ περιέχετε μέςα ςτο νερο.

Με τον τρόπο αφτο καθόριςε ο γάλος επιςτίμονας Ζ. Ν τ ι υ μ α (*Dumas*) τι βαρικι ςίςταςι τυ νερυ πάνο-κάτο ίςτερα απο 40 χρόνια μετα τα πιράματα τυ Νκέι-Λιυςακ.

Ο τρόπος τυ Ντιυμα, ίνε πολι πιο ακριβις, απ' ότι ο τρόπος τυ Νκέι-Λιυςακ, γιατι το ζίγιςμα μπορι να γίνι με πολι μεγαλίτερι ακρίβια, απ' ότι ι μέτριςι τον όνκον τον αερίον.

Στα πιράματα τυ Ντιυμα ο καθοριςμος τυ βάρυς τυ νερυ, πυ ςχιματίζονταν ςτιν αντίδραςι, παρυςίαζε οριςμένες διςκολίες. Επρεπε όχι μονάχα να μαζοχτι το νερο, πυ ςιμπικνόθικε ςε ιγρο, αλα κε να ςινκρατιθυν ι ιδρατμι, πο μπορύςανε να φίγυν μαζι με το παραπανίςιο ιδρογόνο, πυ βγένι απ' τι ςιςκεβι. Γι' αφτο ο Ντιυμα εποφελίθικε υςία, πυ απορoφάι πολι τυς ιδρατμυς, — φοςφορικο ανιδρίτι

I ικόνα 55 δίνι το ςχίμα τις ςιςκεβις τυ Ντιυμα. Εδο το *a* ίνε ςολίνας με ςφέρα, όπυ γίνυνταν ι αντίδραςι· πριν απ' το πίραμα ζιγίζονταν ο ςολίνας μαζι με το οκςίδιο τυ χαλκυ κε ίςτερα απ' το πίραμα μαζι με το χαλκο, πυ ςχιματίςτικε (ι διαφορα ανάμεςα ςτα διο ζιγίζματα ίνε το βάρος τυ οκςιγόνυ, πυ κςεχορίςτικε απ' το χαλκο)· το б ίνε φιάλι όπυ μαζέβονταν το νερο, πυ ςχιματιζόταν ςτιν αντίδραςι· τα ВВ ίνε ςολίνες με φοςφορικο ανιδρίτι για να ςινκρατιθυν ι ιδρατμι. Για να μι πιάνυνε πολι μέρος ι ςολίνες, τυς λίγιςε ςαν τόκςο ί ςαν το λατινικο γράμα *U* (ίνε ι λεγόμενι ςολίνες με ςχίμα *U*). Ο αεριοαπαγογος ςολίνας βιθίςτικε μέςα ςε κίλιντρο, όπυ ιπάρχι διναто θιικο οκςι, πυ εμποδίζι να μπι ι ιγραςία τυ αέρα ςτυς ςολίνες ВВ.



Ικ. 55. Σχίμα τις ςιςκεβις τυ Ντιυμα.

I φιάλι б κε ι ςολίνες ВВ ζιγίζονταν πριν απ' το πίραμα κε μετα το πίραμα (ι διαφορα ίνε το βάρος τυ νερυ, πυ ςχιματίζονταν ςτιν αντίδραςι).

Το ιδρογόνο ςχιματίζονταν ςτι ςιςκεβι *A* κάτο απ' τιν επίδραςι τυ θιικυ οκςέος πάνο ςτον τςίνκο. Στυς ςολίνες *г г г* το ιδρογόνο καθαρίζονταν απ' τα αεριόμορφα μίγματα με τι βοίθια υςιον, πυ τα αποροφύςαν. Στυς ςολίνες ДДД βρίςκονταν φοςφορικος ανιδρίτις με τι βοίθια τυ οπίυ κςιρένονταν το ιδρογόνο, διλαδι αποροφύνταν ι ιδρατμι, πυ ανακατόνονταν ςτο ιδρογόνο μέςα ςτι ςιςκεβι A (για το ςχιματιζμο ιδρογόνυ πέρνυνε διάλιςι θιικυ οκςέος μέςα ςε νερο). Αν δεν ςινκρατύνταν ι ιδρατμι όςπυ να πάνε ςτο ςολίνο (*a*), πυ έχι το οκςίδιο τυ χαλκυ, ι ιδρατμι αφτι θα αποροφύνταν (όπος ι ατμι, πυ ςχιματίζοντε ςτιν αντίδραςι) ςτυς ςολίνες ВВ κε το πίραμα θάδινε όχι ςοςτο αποτέλεζμα.

Τα πιράματα τυ Ντιυμα επικιρόςανε το δομένο τυ Νκέι-Λιυςακ κε δόςανε τιν ακριβι αναλογία τυ ιδρογόνυ προς το οκςιγόνο μέςα ςτο νερο, διλαδι 1 : 7,94 ίτε με ςτρονκιλυς αριθμυς 1 : 8.

2. Ανάλιςι κε ςίνθεςι. Αποςινθέτοντας οπιαδίποτε υςία, με ςκοπο να καθορίςυμε τι ςίςταςί-τις, κάνυμε **χιμικι ανάλιςι.**

Αν θα αρκεςτύμε μονάχα ςε τύτο, ότι καθορίζυμε απο πιά ςτιχία αποτελίτε ι δομένι υςία, τότε κάνυμε τιν **πιοτικι ανάλιςι.**

I πιο απλι περίπτοςι πιοτικις ανάλιςις ίνε ι αποςίνθεςι ςίνθετις υςίας με το κςεχόριζμα τον ςτιχίον ςε ελέφθερι κατάςταςι. Σαν παράδιγμα τέτιας ανάλιςις, εκςον απ' τιν αποςίνθεςι τυ νερυ, μπορι επίςις να χριςιμέπςι ι αποςίνθεςι τυ οκςιδίυ τυ ιδραργίρυ με το ζέςταμα (ςελ. 9).

Με τι βοίθια κςιλαρακιυ, πυ κέι χορις φλόγα, ανακαλίπτυμε πος, όταν ζεςτένετε το οκςίδιο τυ ιδραργίρυ, κςεχορίζετε οκςιγόνο κι απ' τις χαραχτιριςτικες ιδιότιτες τυ ιδραργίρυ, μαθένυμε, ότι εκςον απ' το οκςιγόνο ςιςτατικο μέρος τυ οκςιδίυ τυ ιδραργίρυ ίνε κε ο ιδράργιρος.

Μπορύμε να ανακαλίπςυμε, ότι μέςα στιν ένοςι ιπάρχι το δομένο ςτιχίο κε χορις να το κςεχορίςυμε ελέφθερο. Ετςι λ.χ., όταν ζεςτένυμε το άλας τυ ανθρακικυ χαλκυ (ςελ. 8 — 9), ςχιματίζοντε τρις υςίες: νερο, οκςίδιο τυ χαλκυ κε διοκςίδιο τυ άνθρακα. Ολες ι τρις υςίες, πυ ςχιματίςτικαν, ίνε ςίνθετες. Κςέρυμε, ότι το νερο αποτελίτε απο ιδρογόνο κε οκςιγόνο. Το νερο ςχιματίςτικε απ' το άλας τυ ανθρακικυ χαλκυ. Επομένος, το οκςιγόνο κε το ιδρογόνο ίνε ςιςτατικα μέρι τυ άλατος τυ ανθρακικυ χαλκυ. Κςέροντας, ότι το οκςίδιο τυ χαλκυ αποτελίτε απο χαλκο κε οκςιγόνο, ςιμπερένυμε, ότι κε ο χαλκος αποτελι ςιςτατικο μέρος τυ άλατος τυ ανθρακικυ χαλκυ κε τέλος, κςέροντας, ότι το διοκςίδιο τυ άνθρακα αποτελίτε απο άνθρακα κε οκςιγόνο ςιμπερένυμε, ότι το άλας τυ ανθρακικυ χαλκυ περιέχι κε άνθρακα.

Κε έτςι μάθαμε τιν πιοτικι ςίςταςι τυ άλατος τυ ανθρακικυ χαλκυ. Αποτελίτε απο τέςερα ςτιχία: χαλκο, άνθρακα, οκςιγόνο κε ιδρογόνο. Δε θα ίτανε ςοςτο να λέγαμε, ότι το οκςίδιο τυ χαλκυ, το νερο κε το διοκςίδιο τυ άνθρακα αποτελυν ςιςτατικα μέρι τυ άλατος τυ ανθρακικυ χαλκυ. Ι υςίες αφτες *ς χ ι μ α τ ί ζ ο ν τ ε*, όταν αποςινθέτυμε το άλας τυ ανθρακικυ χαλκυ, ενο το άλας τυ ανθρακικυ χαλκυ αποτελίτε απο *ς τ ι χ ί α*.

Φέραμε διο απλύςτατα παραδίγματα πιοτικις ανάλιςις. Το πρόβλιμα τυ καθοριζμυ τις πιοτικις ςίςταςις τον υςιον δε λίνετε πάντα έτςι απλα. Ι λίςι παρόμιον προβλιμάτον, όπος κε ι ανάλιςι τον μιγμάτον, αποτελι αντικίμενο ιδιέτερυ τμίματος τις χιμίας — *τ ι ς α ν α λ ι τ ι κ ι ς χ ι μ ί α ς*.

Ο καθοριζμος τον *β α ρ ι κ ο ν α ν α λ ο γ ι ο ν* τον ςτιχίον μέςα ςτιν ςίνθετι υςία ονομάζετε **ποςοτικι ανάλιςι.** Παραδίγματα ποςοτικις ανάλιςις θα ςιναντίςυμε παρακάτο.

Για τον καθοριζμο τις ςίςταςις τον υςιον μπορύμε να εποφελιθύμε κε άλι μέθοδο, *α ν τ ί θ ε τ ι* με τιν ανάλιςι. Αντις ν' αποςινθέςυμε τι δομένι υςία, τιν *π α ρ α ς κ ε β ά ζ υ μ ε* απ' τα ςτιχία. Λ.χ: αφυ αποδίκςαμε, ότι ςτιν ένοςι διο όνκον ιδρογόνυ κε ενος όνκυ οκςιγόνυ ςχιματίζετε μόνο νερο κε τίποτε άλο, καθορίζυμε τι ςίςταςι τυ νερυ. Ι μέθοδος, τυ ςχιματιζμυ ςίνθετον υςιον απο απλες, ίτε γενικα πιο ςίνθετον υςιον απο λιγότερο ςίνθετες, ςτι χιμία ονομάζετε **ςίνθεςι.**

Στις επιςτιμονικες έρεβνες πολι ςιχνα εποφελύντε τι μέθοδο τις ςίνθεςις για να εκςελένκςυν τα δομένα τις ανάλιςις κε αντίθετα, ςινθέτοντας οπιαδίποτε υςία τιν ιποβάλυν ίςτερα ςε ανάλιςι. Κε ι διο μέθοδες οδιγυν ςτον ίδιο ςκοπο — ςτον καθοριζμο τις ςίςταςις τις υςίας.

3. Ι βαρικι ςίςταςι τυ νερυ, πυ ςχιματίςθικε με διάφορυς τρόπυς. Κςέρυμε, ότι ςτι φίςι ιπάρχι λογιον-λογιον νερο: ποταμίςιο, πιγαδίςιο, τις πιγις, βροχόνερο, θαλαςινο νερο κ.τ.λ. Μπορύμε με διάφορυς τρόπυς να παραςκεβάςυμε τεχνιτα νερο — απ' το ιδρογόνο κε το οκςιγόνο με τιν αποςίνθεςι τυ άλατος τυ ανθρακικυ χαλκυ κε με τιν αναγογι τυ οκςιδίυ τυ χαλκυ με ιδρογόνο. Το οκςίδιο τυ χαλκυ μπορύμε να το παραςκεβάςυμε κε με τι θέρμανςι τυ άλατος τυ ανθρακικυ χαλκυ, τυ άλατος τυ νιτρικυ χαλκυ κε με άλυς τρόπυς. Με διάφορυς τρόπυς μπορύμε να παραςκεβάςυμε κε πολες άλες υςίες.

Ινε φιςικότατο να προιποθέςυμε, ότι τα δίγματα τυ νερυ κε οπιαςδίποτε άλις υςίας, πυ πίραμε απο διάφορα μέρι κε με διάφορυς τρόπυς, μπορυν έςτο κε λιγάκι να διαφέρυν ος προς τι βαρικι ςίςταςί-τυς.

Ο διάςιμος γάλος επιςτίμονας Μ π ε ρ τ ο λ ε (*Berthollet* 1748 — 1822), ο γνοςτος για τις πολες κε ςπυδέες επιςτιμονικες ανακαλίψις-τυ, βρίκε πραγματικα, ότι για μερικές υςίες, πυ παραςκεβάςτικαν με διάφορυς τρόπυς, παρατιρύντε μερικές ταλαντέψςις ςτι βαρικί-τυς ςίςταςι. Ετςι, βρίκε, πος όταν πιρόνυν τα μέταλα ςτον αέρα, ι οκςιγονικες ενόςιςτυς ςχιμαντίζοντε ςε βαρικες αναλογίες, πυ αλάζυν πολι. Παρόμια φενόμενα έβριςκε κε για μερικες άλες ενόςις. Ο Μπερτολε θεορύςε, ότι μερικες υςίες ςχιματίζυν αναμεταςί-τυς ενόςις με ςταθερι ςίςταςι, ενο για άλες ενόςις ιπάρχυν κάπια όρια, πυ μέςα ς' αφτα μπορι να ταλαντέβετε ι ςίςταςις αφτον τον ενόςεον.

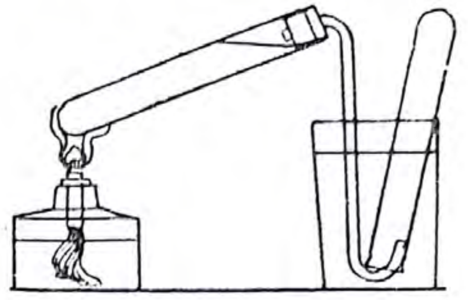
Τι γνόμι τυ Μπερτολε τι διαμφιςβιτύςε άλος γάλος επιςτίμονας ο Π ρ υ ς τ (*Proust*, 1754 — 1826), πυ λογάριαζε, ότι όλες ι χιμικες ενόςις έχυν ςταθερι ςίςταςι, ανεκςάρτιτα απ' τον τρόπο, πυ παραςκεβάςτικαν. Ιποςτίριζε, ότι τα δομένα, πυ πίρε ο Μπερτολε, εκςαρτιόνταν απ' το ότι δεν ίταν αρκετα καθαρες ι υςίες, πυ ερεβνύςε. Ι διαφονία τυ Πρυςτ κε τυ Μπερτολε εκςακολυθύςε ός 6 χρόνια. Στο διάςτιμα αφτο επεκςεργάςτικαν κ' ι διό-τυς μέθοδες πιο ακριβις ανάλιςις κε κάνανε πάρα πολα πιράματα. Τα πιράματα αφτα αποδίκςανε, ότι ο Πρυςτ ίχε δίκιο κε ςτιν επιςτίμι καθορίςτικε ι πεπίθιςι, ότι κ ά θ ε κ α θ α ρ ι υ ς ί α έ χ ι ς τ α θ ε ρ ι κ ε α μ ε τ ά β λ ι τ ι ς ί ς τ α ς ι, ότι ιπάρχι **νόμος τις ςταθερότιτας τις ςίςταςις.**

Κε έτςι ι ςίςταςι τυ νερυ, όπος κε κάθε άλι ένοςις (ςελ. 10—11, ένοςι τον μετάλον με το θιάφι), ίνε ςταθερι. Απ' αφτο όμος δε βγένι, ότι το ιδρογόνο κε το οκςιγόνο δε μπορυν να ςχιματίςυν ολότελα ά λ ι έ ν ο ς ι, πυ διαφέρι απ' το νερο κε ος προς τις ιδιότιτες κε ος προς τι ςίςταςι, διλαδι, με λόγο ανάμεςα ςτο ιδρογόνο κε οκςιγόνο όχι 1:8, αλα αλιότικο. Τέτια ένοςι πραγματικα μπορι να παραςκεβαςτι κε ονομάζετε ι π ε ρ ο κ ς ί δ ι ο τ υ ι δ ρ ο γ ό ν υ.

4. Το ιπεροκςίδιο τυ ιδρογόνυ. Σε πολυς ίνε γνοςτο το

ιπεροκςίδιο τυ ιδρογόνυ. Ι αρεα διάλιςί-τυ χριςιμοπιίτε για το γαργάριζμα τυ λάρινκα ςε μερικες αρόςτιες, επίςις κε για τιν απολίμανςι τον πλιγον. Ι διάλιςι τυ ιπεροκςίδιυ τυ ιδρογόνυ, ακόμα κε ι πιο αρεα (ένα κυταλάκι τςαγιυ $3^0/_0$ διάλιςις ς' ένα ποτίρι νερο) έχι χαραχτιριςτικι γέφςι. Πιο πικνες διαλίςις έχυν πολι καφςτικι γέφςι κε επιδρυν πάνο ςτο δέρμα. Πάνο ςτο δέρμα εμφανίζοντε άςπρι λεκέδες κε νιόθι κανις ότι κέετε ι επιδερμίδα-τυ.

Το καθαρο ιπεροκςίδιο τυ ιδρογόνυ ίνε πικνο, άχρομο ιγρο $1^1/_2$ φορα βαρίτερο απ' το νερο.



Ιχ. 56. Αποςίνθεςι τυ ιπεροκςιδίυ τυ ιδρογόνυ με τι θέρμανςι.

Το ιπεροκςίδιο τυ ιδρογόνυ παρυςιάζι παράδιγμα υςίας, πυ πολι έφκολα αποςινθέτετε. Ι αποςίνθεςι τυ ιπεροκςίδιυ τυ ιδρογόνυ γίνετε κε με ςινιθιζμένι θερμοκραςία, αργα όμος. Τιν αποςίνθεςι μπορύμε να τιν επιταχίνυμε με τι θέρμανςι.

Οταν ζεςτένυμε διάλιςι ιπεροκςιδίυ τυ ιδρογόνυ μέςα ςε μακρυλο δοχίο με αεριοαπαγογο ςολίνα (ιχ. 56), τότε μπορύμε να πιςτύμε, ότι ςτιν αποςίνθεςι τυ ιπεροκςιδίυ τυ ιδρογόνυ κςεχορίζετε αέριο. Δοκιμάζοντας το αέριο, πυ μαζέφτικε, μαθένυμε, ότι δεν ίνε κροτυν αέριο, διλαδι, δεν ίνε μίγμα ιδρογόνυ κε οκςιγόνυ, αλα ίνε καθαρο οκςιγόνο. Ι αντίδραςι γίνετε έτςι:

ιπεροκςίδιο τυ ιδρογόνυ = νερο + οκςιγόνο.

Επομένος: το ιπεροκςίδιο τυ ιδρογόνυ περιέχι περιςότερο οκςιγόνο, παρα το νερο, κι απ' αφτο πίρε τιν ονομαςία «ιπεροκςίδιο τυ ιδρογόνυ» (το νερο θα μπορύςε να ονομαςτι «οκςίδιο τυ ιδρογόνυ»).

Τιν αποςίνθεςι τυ ιπεροκςιδίυ τυ ιδρογόνυ μπορύμε να τιν επιταχίνυμε όχι μόνο με τι θέρμανςι, αλα κε με τι βοίθια καταλιτον (ςελ. 26 κε 27).

▪ **Πίραμα.** Πάρτε διάλιςι ιπεροκςιδίυ τυ ιδρογόνυ ($3^0/_0$) ςε $^1/_4$ τυ μακρυλυ δοχίυ. Εχετε έτιμο κςιλαράκι, πυ κέι δίχος φλόγα. Ρίκςτε μέςα ςτο μακρυλο δοχίο λίγι μάβρι ςκόνι διοκςιδίυ τυ μανκανίυ κε βάλτε μέςα ςτο δοχίο το κςιλαράκι, πυ κέι δίχος φλόγα. Το κςιλαράκι αναφλέγετε, γιατι αμέςος άρχιςε να κςεχορίζετε οκςιγόνο.

Το διοκςίδιο τυ μανκανίυ προκαλι θιελόδικι αποςίνθεςι τυ ιπεροκςιδίυ τυ ιδρογόνυ κε κςεχόριζμα οκςιγόνυ. Γρίγορα ι αντίδραςι τελιόνι. Στιν αποςίνθεςι παρατιρίτε ςχιματιζμος θερμότιτας.

Τί έμινε μέςα ςτο μακρυλο δοχίο; Σε τί μετατράπικε το διοκςίδιο τυ μανκανίυ. Ι όπςι-τυ δεν άλακςε.

Φιλτράρετε τι μάβρι ςκόνι, πυ έμινε μέςα ςτο μακρυλο δοχίο, πάρ-

τε-τιν με κςιλαράκι απ' το φίλτρο κε βάλτε-τιν κςανα μέςα στο δοχίο με μικρο ποςο ιπεροκςιδίυ τυ ιδρογόνυ. Θα δίτε πάλι θιελόδικι αποςίνθεςι τυ ιπεροκςιδίυ τυ ιδρογόνυ. Μπορίτε να χορίςετε κε πάλι τι ςκόνι κε κςανα ι ςκόνι αφτι θα προκαλέςι θιελόδικι αποςίνθεςι τυ ιπεροκςιδίυ τυ ιδρογόνυ. Μπορίτε να επαναλάβετε το πίραμα αφτο όςες φορες θέλετε. ■

Το πίραμα αφτο επιβεβεόνι κίνο, πυ ίπαμε παραπάνο (ςελ. 26 κε 27), ότι ο καταλιτις επιταχίνοντας τιν αντίδραςι μένι ο ίδιος αμετάβλιτος.

Εκςον απ' το διοκςίδιο τυ μανκανίυ, ος καταλιτες για το ιπεροκςίδιο τυ ιδρογόνυ μπορυν να χριςιμέπςυν κε άλες υςίες, όπος ι ςκόνι τον μετάλον, ιδιέτερα τις πλατίνας, ο άμος κε το γιαλι ακόμα. Μέςα ςε γιάλινο δοχίο το ιπεροκςίδιο τυ ιδρογόνυ αποςινθέτετε πιο γρίγορα μέςα ςε δοχίο απο παραφίνι.

Ι καταλιτες μπορυν να επιταχίνυν όχι μονάχα τιν αντίδραςι τις αποςίνθεςις τυ ιπεροκςιδίυ τυ ιδρογόνυ μα κε άλες αντιδράςις κε τα πιο πικιλόμορφα χιμικα προτςες. Το φενόμενο τις κατάλιςις θα το ςιναντίςυμε κε παρακάτο.

Εκςον απ' το ζέσταμα κε τυς καταλιτες τιν αποςίνθεςι τυ ιπεροκςιδίυ τυ ιδρογόνυ τιν επιταχίνι επίςις κε το φ ο ς. Αν θ' αφίςυμε τι διάλιςι τυ ιπεροκςιδίυ τυ ιδρογόνυ μέςα ςε κάλοςφραγιζμένι φιάλι πάνο ςτο παράθιρο, τότε ι αποςίνθεςι επιταχίνετε τόςο, όςτε με τιν πίεςι τυ κςεχοριζμένυ οκςιγόνυ μπορι να πεταχτι ο φελος κι ακόμα να ςπάςι κε ι φιάλι. Στο ςκοτάδι όμος ι αποςίνθεςι προχορι τόςο αργα, όςτε ι ίδια διάλιςι τυ ιπεροκςιδίυ τυ ιδρογόνυ μπορι να διαφιλαχτι χορις εςθιτι αποςίνθεςι για πολυς μίνες. Νά γιατι απ' τα φαρμακία το ιπεροκςίδιο τυ ιδρογόνυ το δίνυν ςινίθος μέςα ςε φιάλες απο ςκύρο γιαλι. Μα κε μέςα ςε τέτια φιάλι το ιπεροκςίδιο τυ ιδρογόνυ ίνε καλίτερο να φιλαχτι μέςα ςε ςκοτινι κε κρία ντυλάπα. Οςτόςο παρ' όλα αφτα το ιπεροκςίδιο τυ ιδρογόνυ, όταν το φιλάγυνε πολι, ςιγα-ςιγα αποςινθέτετε κε ι διάλιςι γίνετε ολοένα κε πιο αρει.

Οςο πιο πικνι ίνε ι διάλιςι τυ ιπεροκςιδίυ τυ ιδρογόνυ, τόςο εφκολότερα αποςινθέτετε. Ι αποςίνθεςι τυ καθαρυ ιπεροκςιδίυ τυ ιδρογόνυ μπορι να γίνι τόςο γρίγορα, όςτε ςινοδέβετε κε με έκριξι. Το καθαρο ιπεροκςίδιο τυ ιδρογόνυ ίνε επικίνδινι εκριχτικι υςία. Στι χιμία ι υςίες, πυ έφκολα αποςινθέτοντε, ςινίθος ονομάζυντε α ς τ α θ ι ς.

Ιπεροκςίδιο τυ ιδρογόνυ ςε μεγάλα ποςα δεν ίνε δινατο να παρθι απ' το νερο κε τυ οκςιγόνο. Το ιπεροκςίδιο τυ ιδρογόνυ ςχιματίζετε ςτιν αντίδραςι ανάμεςα στο ιπεροκςίδιο τυ βαρίυ κε τι διάλιςι τυ θιικυ οκςέος, πυ έχι κριόςι ός 0°.

Ι ανάλιςι τυ ιπεροκςιδίυ τυ ιδρογόνυ δίχνι, ότι μέςα ς' αφτο ςε ένα βαρικο μέρος ιδρογόνυ αναλογυν 16 βαρικα μέρι οκςιγόνυ, διλαδι, δ ι ο φ ο ρ ε ς παραπάνο απ' ότι μέςα στο νερο (ςε 1 μέρος ιδρογόνυ αναλογυν 8 μέρι οκςιγόνυ).

Κε έτςι, το ιδρογόνο κε το οκςιγόνο ςχιματίζυν αναμετακςί-τυς διο ενόςις με ολότελα διαφορετικι ςίςταςι. Κοντα ς'αφτο, με τιν αλαγι τον ποςοτικον αναλογιον ανάμεςα ςτα ςτιχία παρυςιάζετε μια κενύργια πιότιτα, κενύργια υςία με νέες ιδιότιτες. Το νερο κε το ιπεροκςίδιο τυ ιδρογόνυ ίνε διο ολότελα διαφορετικες υςίες.

5. Ι βαρικι ςίςταςι διαφορετικον ενόςεον διο ςτιχίον. Το νερο κε το ιπεροκςίδιο τυ ιδρογόνυ δεν ίνε ι μόνι περίπτοςι, πυ διο ςτιχία ςχιματίζυν αναμετακςί-τυς όχι μια, μα διο διαφορετικες ενόςις. Μερικα ςτιχία ςχιματίζυν αναμετακςί-τυς κε πάνο απο διο ενόςις — 3, 4, 5 κε περιςότερες.

Μερικα μέταλα, λ.χ., ο χαλκος, ο μόλιβδος, το ςίδερο, το μαγκάνιο ςχιματίζυν με το οκςιγόνο κάμποςες ενόςις — οκςίδια. Για τι μελέτι τις ςίςταςις κε τον βαρικον αναλογιον τον ςτιχίον, πυ αποτελυν τα ςιςτατικα μέρι τον οκςιδίον τον μετάλον, εποφελύντε τιν αντίδραςι ανάμεςα ς'αφτα τα οκςίδια κε ςτο ιδρογόνο.

Αν το μέταλο ςχιματίζι κάμποςα διαφορετικα οκςίδια, τότε όλα αφτα ςτιν αναγογι δίνυν μέταλο κε νερο. Φιςικο ίνε να προιποθέςυμε, ότι τα διαφορετικα οκςίδια τυ ίδιυ μετάλυ, πυ ίνε πιοτικα διαφορετικα, πρέπι να ίνε διάφορα κε ος προς τιν ποςοτικί-τυς ςίςταςι.

Μπορύμε νάχυμε επαλίθεπςι αφτις τις προιπόθεςις, αν πάρυμε οκςίδιο μετάλυ ζιγιζμένο με μεγάλι ακρίβια, το κάνυμε αναγογι με ιδρογόνο μέςα ςτο μακρυλο δοχίο, πυ δίχνι ι ικ. 49 (ςελ. 47) κε ίςτερα ζιγίςυμε το μέταλο, πυ ςχιματίςτικε.

Αφερόντας απ' το βάρος τυ οκςιδίυ τυ μετάλυ το βάρος τυ μετάλυ, πυ ςχιματίςτικε, μαθένυμε το βάρος τυ οκςιγόνυ πυ ίτανε ενομένο με το μέταλο κε αφερέθικε απ' το μέταλο με το ιδρογόνο ςτιν αντίδραςι τις αναγογις.

Για να γίνι πιο φανερο, πός γίνυντε τέτια πιράματα, φέρνυμε το αποτελέζμα ενος πιράματος, πυ κάνανε ςτο 15-ο ςκολιο τυ Λενινγραντ με τα οκςίδια τυ χαλκυ κε τυ μολίβδυ.

Πίρανε διο διαφορετίκα οκςίδια τυ χαλκυ — ένα κόκινυ χρόματος κε άλο μάβρυ χρόματος κε διο διαφορετικα οκςίδια τυ μολίβδυ — ένα κίτρινυ χρόματος κε άλο ςκύρυ ιπόκςανθυ χρόματος.

1. ΚΟΚΙΝΟ ΟΚΣΙΔΙΟ ΤΥ ΧΑΛΚΥ.

Το βάρος τυ δοχίυ με οκςίδιο 8,33 γ	Το βάρος τυ δοχίυ με το χαλκο, πυ ςχιματίςτικε 8,24 γ
Το βάρος τυ αδιανυ δοχίυ 7,53 „	Το βάρος τυ αδιανυ δοχίυ 7,53 „
Το βάρος τυ οκςιδίυ τυ χαλκυ 0,8 „	Το βάρος τυ χαλκυ, πυ ςχιματίςτικε 0,71 „

Το βάρος τυ οκςιγόνυ $= 0{,}8 - 0{,}71 = 0{,}09$ γ.

2. ΜΑΒΡΟ ΟΚΣΙΔΙΟ ΤΥ ΧΑΛΚΥ.

Το βάρος τυ δοχίυ με οκςίδιο	8,72 γ	Το βάρος τυ δοχίυ με το χαλκο, πυ ςχιματίςτικε	8.60 γ
Το βάρος τυ αδιανυ δοχίυ	8,12 „	Το βάρος τυ αδιανυ δοχίυ	8,12 „
Το βάρος τυ οκςίδιυ. . .	0,6 „	Το βάρος τυ χαλκυ, πυ ςχιματίςτικε	0,48 „

Το βάρος τυ οκςιγόνυ $= 0{,}6 - 0{,}48 = 0{,}12$ γ.

Τόρα ας λογαριάςυμε, πόςος χαλκος αναλογι ς' αφτα τα οκςίδια ςτο ίδιο ποςο οκςιγόνυ, λ.χ., ςε 10 **γ**.

Αν ςε 0,09 **γ** οκςιγόνυ ςτο κόκινο οκςίδιο τυ χαλκυ αναλογι 0,71 **γ** χαλκυ, τότε ςε 1 **γ** θα αναλογίςι: $\frac{0{,}71}{0{,}09}$, κε ςτα 10 **γ** — δέκα φορες περιςότερο, διλαδι:

$$\frac{0{,}71}{0{,}09} \times 10 = 79 \text{ γ χαλκυ,}$$

Κάνοντας τέτιο λογαριαζμο κε για το μάβρο οκςίδιο τυ χαλκυ θα βρύμε:

$$\frac{0{,}48}{0{,}12} \times 10 = 40 \text{ γ χαλκυ.}$$

Το 79 ίνε ςχεδον διο φορες μεγαλίτερο απ' το 40. Αν ςτο ςκολιο θα ίχαν πιο ακριβις ζιγαριες, τότε θα έβριςκαν αριθμυς πιο κοντινυς με το λόγο 2 : 1 ίτε μάλιςτα ακριβος 2 : 1.

Ετςι ςτο κόκινο οκςίδιο τυ χαλκυ ςε ίδιο ποςο γραμαρίον οκςιγόνυ περιέχετε διο φορες περιςότερο χαλκος απ' ότι ςτο μάβρο οκςίδιο.

Για τα οκςίδια τυ μολίβδυ πίραν τα ακόλυθα δομένα: ςτα 2,8 **γ** τυ κίτρινυ οκςιδίυ τυ μολίβδυ βρέθικαν 2,6 μολίβδυ κε 0,2 **γ** οκςιγόνυ. Στα 2,093 **γ** τυ ςκύρυ ιπόκςανθυ οκςιδίυ — 1,82 **γ** μολίβδυ κε 0,273 **γ** οκςιγόνυ.

Αν θα λογαριάςυμε το ποςο τυ οκςιγόνυ, πυ αναλογι κε ςτα διο οκςίδια ςε 10 **γ** μολίβδυ, θα βρύμε:

ΣΤΟ ΚΙΤΡΙΝΟ ΟΚΣΙΔΙΟ:

ςε 2,6 γ μολίβδυ αναλογυν 0,2 γ οκςιγόνυ
„ 10 „ „ x „ „

$$x = \frac{0{,}2 \cdot 10}{2{,}6} = 0{,}75 \text{ γ οκςιγόνυ·}$$

ςε 1,82 γ μολίβδυ αναλογυν 0,273 γ οκςιγόνυ·
„ 10 γ „ „ x „ „

$$x = \frac{0{,}273 \cdot 10}{1{,}82} = 1{,}5 \text{ γ οκςιγόνυ.}$$

Εδο ςτο ςκύρο ιπόκςανθο οκςίδιο τυ μολίβδυ ςτον ίδιο αριθμο τον γραμαρίον τυ μολίβδυ αναλογι ακριβος δ ι ο φ ο ρ ε ς π ε ρ ι ς ό τ ε ρ ο οκςιγόνο, παρα ςτο κίτρινο οκςίδιο: 1,5 : 0,75 = 2.

Κςέρυμε, ότι το θιάφι με το ςίδερο ςχιματίζυν το θ ι ύ χ ο ς ί δ ε ρ ο (ςελ. 11). Εκςον απ' το θιύχο ςίδερο ιπάρχι ακόμα κε άλι ένοςι θιαφιυ με το ςίδερο, πυ ςιναντάτε ςτι φίςι, αφτο ίνε το οριχτο ς ι δ ε ρ ο π ι ρ ί τ ι ς κίτρινυ χρόματος, με μεταλικι λάμπςι, πυ μιάζι με το λατυν (κίτρινο χαλκο).

Εποφελύμενι άλυς τρόπυς ανάλιςις, μπορύμε να βρύμε το ποςο τυ θιαφιυ, πυ αναλογι ςτο ίδιο ποςο ςίδερο μέςα ςτο θιύχο ςίδερο κε μέςα ςτο ςιδεροπιρίτι. Κςέρυμε, ότι ςε 7 μέρι ςίδερυ μέςα ςτο θιύχο ςίδερο αναλογυν 4 μέρι θιάφι (ςελ. 11). Ι ανάλιςι τυ ςιδεροπιρίτι δίχνι, ότι μέςα ςτο ςιδεροπιρίτι ςε 7 μέρι ςίδερυ αναλογυν 8 μέρι θιάφι, διλαδι, δ ι ο φ ο ρ ε ς π ε ρ ι ς ό τ ε ρ ο, παρα μέςα ςτο θιύχο ςίδερο.

Μέςα ςτο ι π ε ρ ο κ ς ί δ ι ο τ υ ι δ ρ ο γ ό ν υ, όπος ίνε πια γνοςτο, ςε 1 μέρος ιδρογόνο αναλογι δ ι ο φ ο ρ ε ς π ε ρ ι ς ό τ ε ρ ο οκςιγόνο, παρα μέςα ςτο ν ε ρ ο.

Ας πάρυμε άλο παράδιγμα — διο ενόςις τυ άνθρακα με το ιδρογόνο: το ε λ ό δ ε ς α έ ρ ι ο, πυ βγένι απ' τον πιθμένα τον ςτεκάμενον νερον κε τιν α ς ε τ ι λ ί ν ι — αέριο, πυ παραςκεβάζετε τεχνιτα, κε πυ δίνι πολι ζοιρι φλόγα κε χριςιμοπιίτε για φοτιζμο. Μέςα ςτο ελόδες αέριο ςε 1 μέρος ιδρογόνυ αναλογυν 3 μέρι άνθρακα, ενο μέςα ςτιν αςετιλίνι ςε 1 μέρος ιδρογόνυ αναλογυν 12 μέρι άνθρακα, διλαδι 4 φορες περιςότερο. Τέτιες α π λ ε ς α ν α λ ο γ ί ε ς προκίπτυν κε για τις άλες παρόμιες ενόςις.

Σε όλες αφτες τις περιπτόςις π ρ έ π ι ν α ε π ι ς τ ί ς υ μ ε τ ι ν π ρ ο ς ο χ ί-μ α ς ς ε δ ι ο π ε ρ ι ς τ α τ ι κ α.

1. Ος προς τι βαρικί-τυς ςίςταςι διο ενόςις τον ίδιον ςτιχίον δ ι α κ ρ ί ν ο ν τ ε χ τ ι π ι τ α ι μια απ' τιν άλι. Ι ςίςταςί-τυς αλάζι ςα να λέμε με ά λ μ α τ α. Στο δομένο ποςο ενος ςτιχίυ ςτα παραδίγματά-μας αναλογυν: ςε ένα 8 ίτε 16 βαρικα μέρι τυ δέφτερυ ςτιχίυ· ςε άλο 4, ίτε 8 βαρικα μέρι· ςε τρίτο 3, ίτε 12 βαρικα μέρι κ.τ.λ.

Δεν μπορύμε να παραςκεβάςυμε ενόςις τιχέας ςίςταςις. Δε γίνετε, βαθμιέα, κατα τι θελιςί-μας, να ενόςυμε χιμικα ςτο ιδρογόνο οπιαδίποτε ποςα οκςιγόνυ — να ενόςυμε ςε 1 μέρος ιδρογόνυ 1 μέρος οκςιγόνυ, 1,5 μέρος, 8,4 μέρι, 9 μέρι οκςιγόνυ κ.τ.λ. Με 1 βαρικο μέρος ιδρογόνυ

ενόνοντε ίτε 8, ίτε 16 μέρι οκςιγόνο. Αλις ςίςταςις ένοςι να ςχιματιςτι δε μπορι.

Το ίδιο μπορύμε να πύμε κε γενικα για κάμποςες ενόςις διο ςτιχίον.

2. Εκςον απ' αφτο, όταν διο ςτιχία ςχιματίζον αναμετακςί-τυς κάμποςες ενόςις, παρατιρίτε μια άλι κανονικότιτα. Εκςον πυ ςε ένα κε το αφτο ποςο ενος ςτιχίυ αναλογυν όλος διόλυ διαφορετικα ποςα άλυ ςτιχίυ, τα ποςα αφτα, ίνε ςινίθος 2, 3, 4 κε γενικα ακέρεο αριθμο φορες το ένα μεγαλίτερο απο το άλο.

Τις κανονικότιτες αφτες τις ανακάλιπςε πρότος ο άνκλος επιςτίμονας Ντάλτον (*Dalton*, 1766—1844).

ΕΡΟΤΙΣΙΣ ΓΙΑ ΕΠΑΝΑΛΙΠΣΙ.

1. Πιὰ ίνε ι βαρικι ςίςταςι τυ νερυ;
2. Πός ο Νκέι-Λιυςακ καθόριςε τι ςίςταςι τυ νερυ;
3. Πὺ ένκιτε ο τρόπος τυ καθοριζμυ τις ςίςταςις τυ νερυ ςίμφονα με το Ντιυμα;
4. Τί ίνε πιοτικι ανάλιςι;
5. Τί ίνε ςίνθεςι;
6. Τί ίνε ποςοτικι ανάλιςι;
7. Σε τί ένκιτε ο νόμος τις ςταθερότιτας τις ςίςταςις;
8. Πιές ασταθις υςίες κςέρετε;
9. Τὶ ίνε καταλιτις;
10. Θιμιθίτε τις ςινθίκες, πυ προκαλυν τιν επιτάχινςι τις αντίδραςις.
11. Μπορύμε να πύμε, ότι ο αζβέςτις ίνε ςιςτατικο μέρος τις αζδεςτόπετρας;
12. Πιό αέριο θα μίνι μετα τιν έκριξι τυ μίγματος πέντε όνκον ιδρογόνυ κε διο όνκον οκςιγόνυ κε πόςι όνκι τυ αερὶυ αφτυ θα μίνυν;
13. Πιές ίνε ι ιδιότιτες κε ι ςίςταςι τυ ιπεροκςίδιυ τυ ιδρογόνυ;
14. Πιὲς κανονικότιτες καθόριςε ο Ντάλτον για μερικες ενόςις, πυ ςχιματίζυντε άπο διο δομένες υςίες;

VIII. Ι ΚΑΤΑΣΚΕΒΙ ΤΙΣ ΥΣΙΑΣ.

Ο Ντάλτον όχι μόνο παρατίριςε τις παραπάνο κανονικότιτες, αλα ανακάλιπςε κε τιν ετία-τυς. Εδοςε τιν εκςίγιςί-τυς, πυ ίνε ςίμερα ι βάςι όλον τον γνόςεόν-μας στι χιμία. Ο Ντάλτον ίνε ο θεμελιοτις τις ςίνχρονις χιμίας.

1. Τα άτομα τυ Ντάλτον. Απ' τις παρατιρίςις τυ Ντάλτον βγένι, ότι τα ςτιχία μπορύμε τάχα να τα ενόςυμε με άλα ςτιχία μονάχα με οριζμένα μερίδια. Σε δομένο ποςο ενος ςτιχίυ μπορύμε να ενόςυμε ένα, διο, τρία μερίδια άλυ ςτιχίυ, όχι όμος τιχέα ποςα, όπος ςτιν ατμομιχανι μπορύμε να κοτςάρυμε 1, 2, 3 βαγόνια, όχι όμος 1, 3 ίτε 2,78 τυ βαγονιυ.

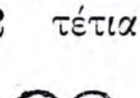
Ο Ντάλτον βρίκε τις κανονικότιτες, πυ αναφέραμε παραπάνο, όχι τι χέα, αφτος περίμενε τέτιες α π λ ε ς αναλογίες. Το πράμα ένκιτε ςε τύτο, ότι πάνο ςτι βάςι ςιρας ςκέπςεον ο Ντάλτον ςχιμάτιςε μια οριζμένι αντίλιπςι για τιν κ α τ α ς κ ε β ι τ ι ς υ ς ί α ς, αντίλιπςι, πυ ίχε γενιθι ακόμα ςτυς αρχέυς έλινες φιλοςόφυς, πυ έζιςαν διο χιλιάδες κε παραπάνο χρόνια πριν. Ο Ντάλτον φανταζότανε κάθε υςία όχι ςαν κάτι ςιμπαγες, αδιάςπαςτο, μα ςαν κάτι, πυ αποτελύνταν απο πολι μικρα αόρατα κοματάκια, πυ ι έλινες φιλόςοφι ονόμαςαν — **άτομο,** πυ ςιμένι αδιέρετα.

Ο Ντάλτον θεορύςε, ότι τα άτομα αφτα ίνε ιδιέτερα για το κάθε ςτιχίο κι ότι έχυν δικό-τυς οριζμένο βάρος κε μέγεθος. Να διαςπαςτυν, να διερεθυν τα άτομα δε μπορυν. Μπορυν μονάχα να ενόνυντε αναμεταξςί-τυς, ςχιματίζοντας τα «άτομα τον ςίνθετον υςιον», πυ ςίμερα ονομάζυν μερίδια ίτε **μόρια** (μολέκυλι).

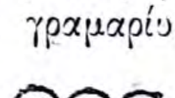
Στο ςχιματιζμο τον μορίον ςτο δομένο αριθμο τον ατόμον ενος ςτιχίυ μπορυν να ενοθυν ίτε ένα, ίτε διο, γενικα ακέρεος αριθμος ατόμον άλυ ςτιχίυ.

Ο Ντάλτον φανταζότανε τα άτομα ςα ςφεριδάκια κε τα απικόνιζε ςα μικρυς κίκλυς. Ας ιποθέςυμε, ότι ο μικρος κίκλος ○ απικονίζι το άτομο τυ οκςιγόνυ κε ο κίκλος Ⓒ το άτομο τυ χαλκυ. Κατα το ςχιματιζμο τον ενόςεον τυ χαλκυ με το οκςιγόνο μπορυν ςε ένα άτομο οκςιγόνυ να ενοθυν ίτε έ ν α, ίτε δ ί ο άτομα χαλκυ.

Ας ιποθέςυμε ότι ένα άτομο οκςιγόνυ ζιγίζι κάπια 8 μιδχμινα μέρι τυ γραμαρίυ κε το άτομο τυ χαλκυ — 32 τέτια μέρι τυ γραμαρίυ. Τότε ςτο μόριο τυ μάβρυ οκςιδίυ τυ χαλκυ ςε 8 βαρικα μέρι οκςιγόνυ θα αναλογυν 32 βαρικα μέρι χαλκυ κε ςτο μόριο τυ κόκινυ οκςιδίυ τυ χαλκυ ςτα ίδια 8 βαρικα μέρι τυ οκςιγόνυ 64 βαρικα μέρι χαλκυ, διλαδι δ ι ο φ ο ρ ε ς π ε ρ ι ς ό τ ε ρ ο.



Μαβροκςίδιο
τυ χαλκυ.



Κόκινο οκςίδιο
τυ χαλκυ.

Ενοίτε, ότι θα μίνι ι ίδια αναλογία, αν θα πάρυμε 2 μόρια μάβρυ οκςιδίυ κε 2 μόρια κόκινυ, 10 κε 10 μόρια, ένα εκατομίριο κε ένα εκατομίριο μόρια. Στο ίδιο ποςο τυ οκςιγόνυ ςτο κόκινο οκςίδιο τυ χαλκυ θα ίνε διο φορες περιςότερο χαλκος, παρα ςτο μάβρο οκςίδιο τυ χαλκυ, όςι υςία κι αν πέρναμε.

Τα πιράματα, πυ έκανε ο Ντάλτον, επιβεβεόςανε πλέρια τιν ιπόθεςί-τυ· ι κανονικότιτες, πυ ανακάλιπςε, επαλιθέβυνε πλέρια τιν ιδέα-τυ, ότι ι υςία αποτελίτε απο ιδιέτερα άτομα, πυ έχυν οριζμένο κε ςταθερο

βάρος. Στις διάφορες ενόςις διο ςτιχίον πραγματικα ςε δομένο ποςο ενος ςτιχίυ αναλογύςαν τόςα ποςα άλυ, πυ ίταν εκέρεο αριθμο φορες το ένα μεγαλίτερο απ' το άλο.

Εχοντας ιπόπςι, ότι ςτις πικιλόμορφες χιμικες ενόςις τα *πιο μικρα βαρικα ποςα* πάντα αναλογύνε ςτο μερίδιο τυ ιδρογόνυ, ο Ντάλτον έβγαλε το ςιμπέραζμα, ότι το *πιο ελαφρο* άτομο ίνε το *άτομο τυ ιδρογόνυ*.

Παρακάτο προιπόθεςε, ότι το *μόριο τυ νερυ*, πυ ι βαρικι ςίςταςί-τυ ίνε 1 βαρικο μέρος ιδρογόνυ κε 8 βαρικα μέρι οκςιγόνυ, αποτελίτε απο διο μονάχα άτομα: απο *ένα άτομο* ιδρογόνυ κε *ένα άτομο* οκςιγόνυ. Επόμενο λιπον ίτανε, ότι το άτομο τυ οκςιγόνυ ζιγίζι 8 φορες περιςότερο απο ένα άτομο τυ ιδρογόνυ. Ετςι, αν ένα άτομο ιδρογόνυ, πυ ο Ντάλτον το παράςτιςε με το ςιμίο ⊙, ζιγίζι κάπια πολι μικρι μονάδα βάρυς, τότε το άτομο τυ οκςιγόνυ ζιγίζι 8 τέτιες μονάδες

Ανάλογα μ' αφτο ο Ντάλτον απικόνιζε τι ςίςταςι τυ νερυ έτςι: ⊙○

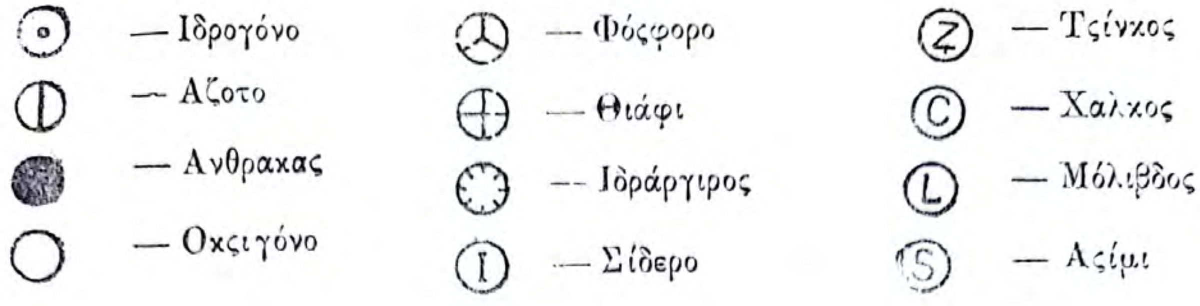
Με παρόμιο τρόπο, πέρνοντας το βάρος ένος ατόμυ τυ ιδρογόνυ ςα *μονάδα*, ο Ντάλτον με βάςι τι βαρικι ςίςταςι τον ενόςεον τον διαφόρον ςτιχίον με το ιδρογόνο καθόριςε, πόςες φορες τα διάφορα άτομα ίνε βαρίτερα απο ένα άτομο ιδρογόνυ, διλαδι, ιπελόγιςε τα προιποθετικα *ατομικα βάρι* κε τον άλον γνοςτόν-τυ ςτιχίον. Κοντα ς' αφτο, κάθε φορα κςεκινύςε απ' τιν προιπόθεςι, ότι ςτα μόρια τον πιο απλον ενόςεον διο ςτιχίον μπένι απο ένα άτομο τυ καθενος ςτιχίυ[1].

Ο Ντάλτον ςιμίοςε τα άτομα κε τα βάρι-τυς με αντίςτιχα ςιμία — κίκλυς. Με τι βοίθια τον κίκλον αφτον άρχιςε να απικονίζι τι βαρικι ςίςταςι τον χιμικον ενόςεον. Αφτα ίταν ι *πρότι χιμικι τίπι*, πυ απικόνιζαν όχι μόνο τιν πιοτικι, αλα κε τιν ποςοτικι ςίςταςι τον υςιον, γιατι κάθε κίκλος απικόνιζε άτομο, διλαδι οριζμένο βαρικο ποςο τυ ςτιχίυ.

Ο τίπος τυ κόκινυ οκςίδιυ τυ χαλκυ, ίτε το *ιποκςίδιο τυ χαλκυ*, πυ ο Ντάλτον θα απικόνιζε έτςι: ⓒ○ⓒ, δε ςίμενε μονάχα, ότι το μόριο τυ ιποκςίδιυ τυ χαλκυ αποτελίτε απο ένα άτομο οκςιγόνυ κε διο άτομα χαλκυ, αλα κε ότι ςε οπιοδίποτε ποςο τις ένοςις αφτις ι αναλογία αναμεταkςι ςτο οκςιγόνο κε ςτο χαλκο ίνε τέτια, όπος κε ςτο ένα μόριο, διλαδι, 8 : 64.

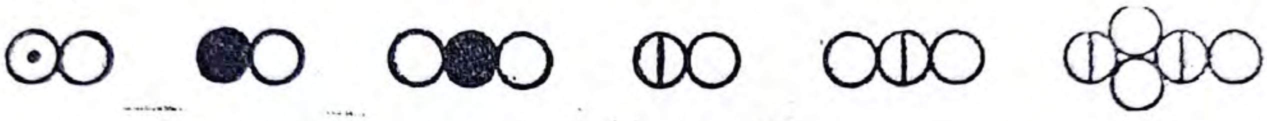
[1] Για τα ςτιχία, πυ δε δίνυν ένοςις με το ιδρογόνο, ο Ντάλτον κςεκινύςε απ' τις ένοςίςτυς με το οκςιγόνο; λογαριάζοντας το ποςο τυ ςτιχίυ, πυ αναλογι ςε 8 βαρικα μέρι, διλαδι, ςε ένα άτομο οκςιγόνυ.

Στον παρακάτο πίνακα ίνε καταχοριμένα (όχι για αποςτίθισι!) παραδίγματα ςιμίον, πυ μ' αφτα ο Ντάλτον ςιμίονε τα άτομα τον γνοςτον ς' αφτον ςτιχίον:

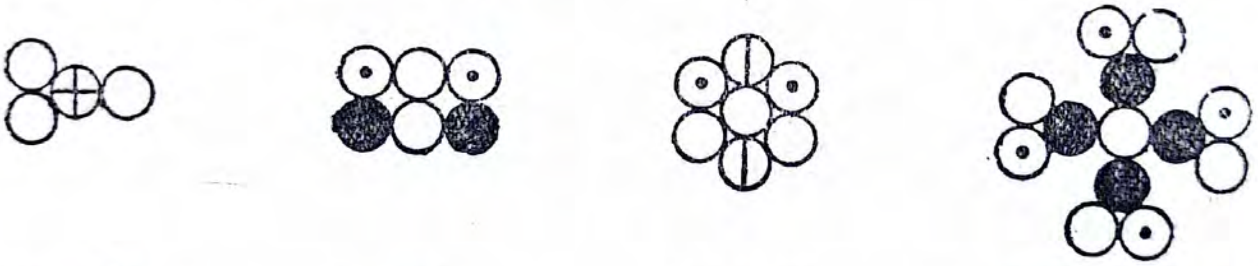


Σε κάθε ςιμίο ανταποκρίνονταν οριζμένο ατομικο βάρος[1].

Νά κάμποςα παραδίγματα τίπον τυ Ντάλτον (όχι για να τα θιμιθίτε).



νερο — μονοκςίδιο τυ άνθρακα — διοκςίδιο τυ άνθρακα — Οκςιγονικες ενόςις τυ αζότυ



τριοκςίδιο τυ θιαφιυ — οκςικο οκςι — αμονιακι ςελίτρα — ινοπνεβματικο οκςι

Ι τίπι αφτι, πυ ςχιματίςτικαν πάνο ςτι βάςι αναχριβον αναλίςεον εκίνυ τυ κερυ με αναχριβι ατομικα βάρι, οςτόςο ίνε πολι πλιςίον ςτυς ςιμερινυς χιμικυς τίπυς, κε μπορύμε να θαβμάςυμε τι μεγαλοφιιά, με τιν οπία προίδε ο Ντάλτον τι ςίςταςι πολον υςιον.

2. Ι ατομο-μοριακι διδαςκαλία. Ι θαβμάςια ιδέα τυ Ντάλτον αποτελι, όπος ίπαμε πια, τι β ά ς ι τ ι ς ς ί ν χ ρ ο ν ι ς χ ι μ ί α ς. Ι διδαςκαλία τυ Ντάλτον βαθμιέα αναπτίχτικε κε φάρδινε. Τόρα όχι μονάχα κ ς έ ρ υ μ ε ο ρ ι ς τ ι κ α, ότι τα άτομα πραγματικα ι π ά ρ χ υ ν, μα κςέμυμε πολα κε για τιν καταςκεβι τον ατόμον, έχυμε ολοκάθαρι αντίλιπςι για τιν κ α τ α ς κ ε β ι τον μορίον, για το μ έ γ ε θ ο ς κε για το β ά ρ ο ς τον μορίον κε τον ατόμον κε γιά τιν κ ί ν ι ς ί-τ υ ς.

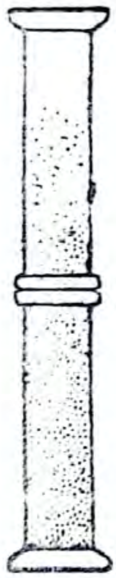
[1] Δεν αναφέρυμε τα ατομικα αφτα βάρι, γιατι δεν ίτανε ακριβι κε αργότερα αντικαταςτάθικαν με πιο ακριβι.

Ολα αφτα αποτελυν ολάκερο κλάδο επιςτίμις — τιν ατομο-μοριακι διδαςκαλία. Απ' το μάθιμα τις φιςικις, βέβεα, ςας ίνε γνοςτο, ότι ι διαςτολι τον ςομάτον απ' τι θέρμανςι κε ι ςιςτολι ςτιν ψίκςι εκςιγύντε με τύτο, ότι τα μόρια τον υςιον μπορυν να απομακρίνοντε το ένα απο το άλο κε να πλιςιάζυν.

Εκςον απ' το γεγονος, ότι τα μόρια τον ςομάτον βρίςκυντε το ένα απο το άλο ςε κάπιες αποςτάςις, πυ μπορυν να μικρένυν κε να μεγαλόνυν, τα μόρια βρίςκυντε ςε αδιάκοπι κίνιςι.

Ι κίνιςι τον μορίον ιδιέτερα χτιπιτα εκδιλόνετε ςτις ιδιότιτες τον υςιον ςε αεριόμορφι κατάςταςι.

Αν πάρυμε διο κίλιντρυς με αέρια κε ενόςυμε τα ςτόμιά-τυς, τότε πολι γρίγορα τα διο αέρια μονάχά-τυς ανακατόνυντε κε ςχιματίζετε ομιογενες μίγμα αερίον. Το φενόμενο αφτο, πυ ονομάζετε **διαπίδιςι,** παρατιρίτε ιδιέτερα καλα, αν ένα απο τα αέρια ίνε άχρομο κε το άλο χρωματιςμένο. Μπορύμε λ. χ., να πάρυμε ένα κίλιντρο με ιδρογόνο κε άλο κίλιντρο με οκςίδιο τυ αζότυ, πυ έχι ιπόκςανθο χρόμα. Ιςτερα απ' τιν ένοςι τον κιλίντρον το οκςίδιο τυ αζότυ, πυ ίνε πιο βαρι, θα διαδοθι, θα διαπιδίςι προς τα πάνο (ιχ. 57) κε το ιδρογόνο πυ ίνε πιο ελαφρο, θα διαπιδίςι προς τα κάτο.



Ιχ. 57. Διαπίδιςι αερίυ.

Τα αέρια μονάχα-τυς ανακατόνυντε ακόμα κε ςε κίνι τιν περίπτοςι, αν τα μόριά-τυς ίνε ανανκαςμένα να περάςυν ανάμεςα απο ςτενο ςολιναράκι.

Ο Ντάλτον έκανε τέτιο πίραμα. Πίρε διο φιάλες. Τι μια τι γέμιςε με διοκςίδιο τυ άνθρακα, τιν άλι με ιδρογόνο, ένοςε τις φιάλες με γιάλινο ςολιναράκι, όπος δίχνι ι ιχ. 58 κε μάλιςτα τι φιάλι με το βαρι διοκςίδιο τυ άνθρακα τιν τοποθέτιςε κάτο, κε τι φιάλι με το ιδρογόνο, πυ ίνε 22 φορες πιο ελαφρο απ' το διοκςίδιο τυ άνθρακα, απο πάνο, κατόπι άφιςε τι ςιςκεβι ολότελα ίςιχι για κάμποςες όρες. Οταν εκςέταςε τα αέρια μέςα ςτις φιάλες, τότε φάνικε, ότι ι ςίςταςι τον αερίον ίταν ολότελα όμια κε ςτις διο φιάλες — το ιδρογόνο ανακατόθικε με το διοκςίδιο τυ άνθρακα κε ςχιματίςτικε ομιογενες μίγμα. Το φενόμενο τις διαπίδιςις τον αερίον μπορι να εκςιγιθι μονάχα με τιν κίνιςι τον μορίον.



Ιχ. 58. Το πίραμα τυ Ντάλτον

Τι διαπίδιςι το αεριόμορφον υςιον παρατιρύμε ςε κάθε βίμα ςτιν καθιμερινί-μας ζοι. Σ' όλυς ίνε γνοςτο, πόςο γρίγορα διαδίνοντε ι διάφορες

μιρυδιες τις διάλιςις φινικυ οκςέος, τις βενζίνας, τις ναφταλίνις, τον μιροδικον. Φτάνι να χίςυμε ς' ένα μέρος μιροδικι υςία — ι μιρυδια γεμίζι όλο το δομάτιο. Τί άραγε ίνε ι μιρυδια; Ι μιρυδια ίνε ιδιότιτα τις υςίας· τα μόρια τις υςίας κινύντε κε πέφτοντας ςτι γλιόδικι μεμβράνι τις μίτις-μας προκαλυν οριζμένι έςθιςι.

Κινύντε όχι μονάχα τα μόρια τον αερίον, μα κε τα μόρια τον ιγρον κε τον ςτερεον υςιον κε ανακατόνυντε αναμεταχςί-τυς.

Αν θα χίςυμε μέςα ςε κίλιντρο νερο κε πάνο ςτο νερο χίςυμε προςεχτικα ινόπνεβμα, πυ ίνε πιο λαφρο απ' το νερο, κε αφίςυμε τον κίλιντρο να μίνι ακίνιτος, τότε ςτιν αρχι βλέπυμε κςεκάθαρα διο χοριςτα ςτρόματα ιγρον κε ίςτερα λίγο-λίγο το ςίνορο γίνετε ολοένα κε λιγότερο φανερο κε τέλος, ςχιματίζετε ολότελα ομιογενες μίγμα.

Αν βάλυμε ςτον πιθμένα απςιλυ γιάλινυ κιλίντρυ κρίςταλα κάπιας ςτερεας υςίας, πυ διαλίετε μέςα ςτο νερο, λ.χ., γαλαζόπετρας κι αν χίςυμε προςεχτικα νερο κι αφίςυμε τον κίλιντρο να ςτέκετε ακίνιτος, τότε ίςτερα απο κάμποςι όρα θα παρατιρίςυμε πάνο ςτα κρίςταλα ςτρόμα πικνα χροματιζμένυ ιγρυ, πυ λίγο-λίγο γίνετε πιο ανιχτο προς τα πάνο κε πάνο ς' αφτο το νερο χορις χρόμα. Λίγο-λίγο αν κε πολι αργα, το χροματιζμένο ςτρόμα μεγαλόνι κε τέλος όλο το ιγρο γίνετε ομιογενες.

Ολα αφτα τα φενόμενα με τιν πρότι ματια αντιφάςκυν ςτο νόμο τις έλκςις: τα πιο βαρια — το διοκςίδιο τυ άνθρακα, το νερο, τα άλατα — ανεβένυν απςιλα, τα πιο ελαφρα — το ιδρογόνο, το ινόπνεβμα κε άλες υςίες — κατεβένυν προς τα κάτο. Τις αντιφάςις αφτες μπορύμε να τις εκςιγίςυμε μονάχα με τύτο, ότι κε το νερο κε τα άλατα, κε τα αέρια κ.τ.λ. αποτελύντε απο ιδιέτερα μερίδια — μόρια, πυ έχυν δικίτυς κίνιςι. Τέτια κίνιςι μπορύμε ν' ανακαλίπςυμε ακόμα κε ςτα μόρια τον ςτερεον υςιον: αν θα πάρυμε χάλκινο έλαζμα, το λιάνυμε κε κολίςυμε πάνο ς' αφτο έλαζμα τςίνκυ, τα ςφίκςυμε πολι δινατα κε τα ζεςτένυμε πολι όρα κάτο απ' τι θερμοκραςία τις τίκςις τον μετάλον, τότε θα φανι, ότι τα ελάζματα ςινκολύντε κε ςτο ςίνορο τις επαφις τυ χαλκυ κε τυ τςίνκυ ςχιματίζετε κράμα — τα μόρια τυ τςίνκυ διαπέραςαν ανάμεςα ςτα μόρια τυ χαλκυ κε αντίθετα, τα μόρια τυ χαλκυ ανάμεςα ςτα μόρια τυ τςίνκυ. Το πράμα αφτο το εποφελύντε ςίμερα ςτιν τεχνικι για να επιςκεπάςυν κάπια μέταλα με άλα. Το αντικίμενο, πυ θέλυν να επιςκεπάςυν, το τοποθετυν μέςα ςε καλοκλιζμένο δοχίο με ςκόνι τυ μετάλυ (τςίνκυ, αλυμίνιυ) κε το ζεςτένυν μέχρι τι θερμοκραςία, πυ ίνε χαμιλότερι απ' τι θερμοκραςία τις τίκςις τον μετάλον, πυ πίρανε. Τα μόρια τυ μετάλυ, πυ πίραν ςα ςκόνι, λίγο-λίγο περνάνε μέςα ςτιν επιφάνια τυ μετάλυ, πυ θέλυνε να ςκεπάςυνε κε ςχιματίζυνε μ' αφτο ςτερεο κράμα.

Κε έτςι πολες παρατιρίςις πάνο ςε φιςικα φενόμενα επιβεβεόνυν τι μοριακι καταςκέβι τις υςίας.

Τις χιμικες αντιδράςις δε μπορύμε να τις φανταςτύμε χορις μετατόπιςι, διλαδι χορις τιν κίνιςι τον ατόμον, πυ αποτελυν τα μόρια τις υςίας. Κε τα άτομα επίςις βρίςκυντε ςε αδιάκοπι κίνιςι.

Ετςι, ι ατομο-μοριακι διδαςκαλία δίνι εκςίγιςι ςε πολα φιςικα κε χιμικα φενόμενα. Αφτι ι διδαςκαλία μας κάνι να καταλάβυμε κε κίνυς τυς χιμικυς νόμυς, πυ μάθαμε προτίτερα.

Ο νόμος τις διαφίλαξις τυ βάρυς τον υςιον ένκιτε ςε τύτο, ότι το βάρος τον υςιον, πυ πέρνυν μέρος ςτιν αντίδραςι, ίνε ίςο με το βάρος τον υςιον, πυ ςχιματίζυντε. Απ' τιν άποψι τις ατομικις αντίλιψις, ςε κάθε χιμικο φενόμενο τα άτομα, πυ μπένυν ςτι ςίςταςι τον μορίον τον δομένον υςιον, ςχιματίζυν κενύργια μόρια. Οςα άτομα ίταν, τόςα κε μένυν, ςε άλυς όμος ςινδιαζμυς. Κε επιδι το βάρος τον ατόμον δεν αλάζι, γι' αφτο κε ι κενύργιες υςίες πρέπι να ζιγίζυν τόςο, όςο βάρος ίχαν ι υςίες, πυ πίραμε.

Ο νόμος τις ςταθερότιτας τις ςίςταςις ένκιτε ςε τύτο, ότι ι ςίςταςι τις δομένις ένοςις ίνε αμετάβλιτι, ςταθερι, ανεξάρτιτα απ' τυς τρόπυς τυ ςχιματιζμύ-τις. Αφτο μπορύμε να το καταλάβυμε ὲτςι: αν λογυχάρι, ςτι ςίςταςι τυ μάβρυ οξίδιυ τυ χαλκυ μπένι ένα άτομο χαλκυ κε ένα άτομο οξιγόνυ, ι αναλογία ανάμεςα ςτα βάρι τυ χαλκυ κε τυ οξιγόνυ πρέπι να ίνε αμετάβλιτι, με οπιοδίποτε τρόπο κι αν ςχιματίςαμε τιν υςία. Αν όμος με ένα άτομο οξιγόνυ ενόνετε όχι ένα, άλα δίο άτομα χαλκυ, τότε αφτο θα ίνε πια ολότελα άλι υςία — το κόκινο οξίδιο τυ χαλκυ.

Ι ένιες απλι υςία, ςίνθετι υςία, ςτιχίο διαφοτίζοντε με νέο τρόπο απ' τιν άποψι τις ατομο-μοριακις διδαςκαλίας.

Ι απλες υςίες αποτελύντε απο όμια άτομα, ι ςίνθετες υςίες αποτελύντε απο διαφόρον ιδον άτομα.

Στις χιμικες αντιδράςις τα άτομα τον απλον κε ςίνθετον υςιον περνυν ςτα μόρια τον κενύργιον υςιον. Οςτόςο το ςχιματιζμο κενύργιον μορίον δε μπορύμε να τόνε θεορίςυμε μονάχα ςα μετάθεςι τον ατόμον απο ένα μόριο ςε άλο, κε το μόριο ςαν απλο άθριςμα τον ατόμον, πυ το αποτελυν. Τα άτομα, πυ ενόνυντε ςε μόρια, επιδρύνε τόςο πολι το ένα πάνο ςτο άλο, όςτε ςτις υςίες, πυ αποτελύντε απο κενύργια μόρια, δε βλέπυμε πια τις ιδιότιτες τον προιγύμενον υςιον. Στο οξίδιο τυ ιδραργίρυ δε βλέπυμε ύτε τις ιδιότιτες τυ ιδραργίρυ, ύτε τις ιδιότιτες τυ οξιγόνυ. Το οξίδιο τυ ιδραργίρυ ίνε κενύργια πιότιτα — ολότελα κενύργια υςία με νέες ιδιότιτες.

Σιμιόνοντας αφτο το πράμα, λέμε, ότι ςτο οξίδιο τυ ιδραργίρυ βρίςκετε όχι απλι υςία — ιδράργιρος, αλα το ςτιχίο ιδράργιρος.

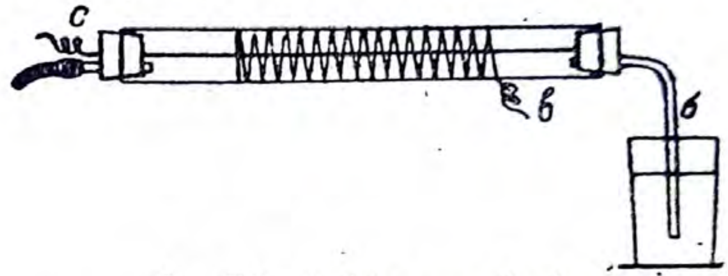
Απ' τιν άποψι τις ατομο-μοριακις διδαςκαλίας ςτιχίο ίνε όλα γενικα τα άτομα τυ ίδιυ ίδυς. Αφτα τα άτομα μπορύνε να

αποτελυν απλι υςία κε μπορύνε, μάζι με τα άτομα άλυ ίδυς να ςχιματίζυν ςίνθεντες υςίες.

3. Ι αλοτροπικες παραλαγες τον ςτιχίον. Για να καταλάβυμε καλίτερα τι διαφορα ανάμεςα ςτις ένιες «απλι υςία» κε «ςτιχίο», πρέπι να γνοριςτύμε με τιν αλαγι, πυ γίνετε ςτο οκςιγόνο ςτιν περίπτοςι, πυ αφίνυμε να περάςυν ιλεχτρικι ςπινθίρες ανάμεςα απ' το οκςιγόνο.

Ο καθένας, πυ ςτεκότανε κοντα ςε ιλεχτρικι μιχανι, πυ δυλέβι, κςέρι, πος όταν κςεπετιύντε ςπινθίρες, διλαδι ςτιν εκένοςι μέςον τυ αέρα, κοντα ςτι μιχανι παρατιρίτε ιδιόμορφι μιρυδια φρεςκάδας, πυ ιςτερότερα γίνετε ολοένα κε πιο χτιπιτι. Ι μελέτι αφτυ τυ φενόμενυ έδικςε, ότι ετία τις μιρυδιας ίνε ι αλαγι, ςτιν οπία ιποβάλετε το οκςιγόνο τυ αέρα.

Ι ικόνα 59 δίχνι ςιςκεβι, με τι βοίθια τις οπίας μπορύμε να γνοριςτύμε με το οκςιγόνο, πυ άλακςε. Ι ςιςκεβι αποτελίτε απο φαρδι γιάλινο ςολίνα. Μέςα ςτο ςολίνα ίνε βαλμένο το ςίρμα *α*, απ' όκςο ο ςολίνας ίνε τιλιγμένος με δέφτερο ςίρμα *ϐ*. Τα ςίρματα ίνε ενομένα με ιλεχτρικι μιχανι ίτε με άλι ςιςκεβι, πυ δίνυν τόςι μεγάλι έντας[1], όςτε ι εκένοςι να



Ικ. 59. Απλύςτατο οζονάτορ.

περάςι ανάμεςα απ' το γιαλι κι απ' το οκςιγόνο, πυ αφίνυνε να περάςι μέςα απ' το ςολίνα απ' τ' αριςτερα.

Σε λίγο το οκςιγόνο, πυ βγένι απ' τον αεριοαπαγογο ςολίνα б, αποχτάι χαραχτιριςτικι μιρυδια. Αν αφίςυμε το οκςιγόνο μέςα ςτο νερο, όπος δίχνι ι ικόνα 59, τότε ι ςχιματιζόμενι παραλαγι τυ οκςιγόνυ διαλίετε μέςα ςτο νερο.

Αν μελετίςυμε πιο λεπτομεριακα το οκςιγόνο, πυ αλάζι, θα δύμε, ότι αλάζι όχι μονάχα ι μιρυδια, μα κι όλες ι ιδιότιτες τυ οκςιγόνυ. Προκίπτι ο λ ό τ ε λ α κ ε ν ύ ρ γ ι α υ ς ί α. Ινε δίςκολο, όμος κατορθοτο, να πάρυμε αφτι τιν κενύργια υςία ςε καθαρι κατάςταςι. Αφτο ίνε αέριο πιο βαρι, απ' ότι το οκςιγόνο, έχι μαβι χρόμα, κε διαλίετε πολι καλίτερα μέςα ςτο νερο, απ' ότι το οκςιγόνο. Το αέριο αφτο έχι χτιπιτι μιρυδια, όταν το αναπνέυμε ερεθίζι τα γλιόδικα επικαλίματα τις μίτις κε τυ λάρινκα κε ςε μεγάλι ποςότιτα προκαλι διλιτιρίαςι.

Αφτι ι παραλαγι τυ οκςιγόνυ πίρε τιν ονομαςία ό ζ ο ν (αρχέα ελινικι λέκςι, όπυ ςιμένι «πυ μιρίζι»).

---

[1] Λογυχάρι, τρανςφορμάτορ (μετατροπέας), ι κυβαρίςτρα με έντας πολον χιλιάδον βολτ. Ι καταςκεβι κε ι λιτυργία αφτον τον ςιςκεβον εκςετάζυντε ςτο μάθιμα τι φιςικις.

Το όζον μπένι στις ίδιες χιμικες αντιδράσις, όπος κε το οκσιγόνο, οκσιδόνι όμος πολι πιο ενεργιτικα απ' το οκσιγόνο. Αν θ' αφίσυμε να περάσι οκσιγόνο, πυ περιέχι όζον, μέσα σε διάλισι μαβιυ χρόματος λυλακιυ ίτε μέσα σε διάλισι ιλιοβάματος (λάκμυς), ι μπογια λίγο-λίγο οκσιδόνετε κε χάνι το χρόμα-τις. Ο λαστιχένιος σολίνας, ανάμεσα απ' τον οπίο περνάι το όζον, ίστερα απο κάμποσο κερο αρχίζι να καταστρέφετε κε τέλος αποσινθέτετε. Ετσι ενεργιτικα οκσιδόνι το όζον κε πολες άλες υσίες.

Αν αφίσυμε για κάμποσο κερο το όζον, θα δύμε οτι λίγο-λίγο μετατρέπετε μόνο-τυ σε σινιθιζμένο οκσιγόνο. Τιν αντίθετι αφτι μετατροπι μπορύμε να τιν επιταχίνυμε με το ζέσταμα.

Ος στιν όρα δε σιναντίσαμε τέτιο φενόμενο, οπόταν μια απλι υσία, χορις να μπι σε καμια χιμικι αντίδρασι με τις άλες υσίες, μετατρέπετε σε κενύργια πιότιτα, σε κενύργια υσία με κενύργιες ιδιότιτες. Τί να σιμβένι; Πός μπορύμε να εκσιγίσυμε μια τέτια μετατροπι; Τιν εκσίγισι τι βρίσκυμε στιν ατομο-μοριακι διδασκαλία. Μπορύμε να αποδίκσυμε (εδο δεν μπορύμε να αναφέρυμε τις αποδίκσις), ότι τα άτομα τυ οκσιγόνυ, σχιματίζοντας τιν απλι υσία οκσιγόνο, ενόνυντε αναμετακσί-τυς σε μόρια, πυ αποτελύντε απο διο άτομα οκσιγόνυ, ενο όταν σχιματίζυν όζον, πυ ίνε επίσις απλι υσία, ενόνυντε σε μόρια, πυ αποτελύντε απο τρία άτομα οκσιγόνυ.

Με το παρακάτο σχίμα μπορύμε να παραστίσυμε, πός σχιματίζυντε τα μόρια τυ όζοντος απ' τα μόρια τυ οκσιγόνυ.



Ετσι, ο σχιματιζμος απο απλι υσία *κενύργιας πιότιτας* — κενύργιας απλις υσίας με κενύργιες ιδιότιτες — ίνε σινδεμένος με τιν αλαγι *τυ ποσυ τον ατόμον*, πυ ενόνυντε αναμετακσί-τυς στο σχιματιζμο τον μορίον.

Ι αλιλοεπίδρασι τον ατόμον στιν περίπτοσι, πυ ίνε ενομένα στο μόριο απο διο, ίνε διαφορετικι, απ' ότι τότε, όταν ίνε ενομένα απο τρία.

Οταν το όζον μετατρέπετε σε οκσιγόνο, τα μόρια τυ όζοντος αποσινθέτοντε σε κσεχοριστα άτομα, πυ αργότερα σχιματίζυν κενύργια μόρια. Το ίδιο γίνετε κι όταν ενεργι πάνο στα μόρια τυ οκσιγόνυ ιλεχτρικι εκένοσι. Τα μόρια αποσινθέτοντε σε άτομα, πυ κατόπι σχιματίζυν ενμέρι μόρια τυ όζοντος, ενμέρι κσανα μόρια τυ οκσιγόνυ.

Με τιν αποσίνθεσι τυ όζοντος σε κσεχοριστα άτομα οκσιγόνυ ίνε σινδεμένο κε τύτο, ότι το όζον οκσιδόνι ενεργιτικότερα, απ' ότι το σινι-

θιζμένο οκςιγόνο. Οπος φένετε, τα κςεχοριςτα άτομα, πυ δεν ενόθικαν ακόμα ςε μόρια, αντιδρυν πολι πιο ενεργιτικα, απ' ότι τα μόρια.

Το όζον ίνε καλο απολιμαντικο μέςο. Σκοτόνι τα βαχτιρίδια κε χρισιμοπιίτε για απολίμανςι τυ αέρα κε τυ νερυ. Ι φρέςκια μιρυδια τυ αέρα ίςτερα απο κατεγίδα, διλαδι ίςτερα απο ιλεχτρικι εκένοςι ςτιν ατμόςφερα, εκςιγίτε με το γενονος, ότι ςτιν ατμόςφερα ςχιματίζετε όζον.

Ο αν ένα ςτιχίο ςχιματίζι διο ίτε κάμποςες διαφορετικες απλες υςίες, πυ διαφέρυν ος προς τις ιδιότιτές-τυς, αφτες ι παραλαγες τυ ίδιυ ςτιχίυ ονομάζοντε **αλοτροπικες** παραλαγες κε το ίδιο το φενόμενα ονομάζετε **αλοτροπία.** Εκςον απ' το οκςιγόνο αλοτροπικες παραλαγες μπορύνε να ςχιματίςυνε κε πολα άλα ςτιχία. Παρακάτο θα ςιναντίςυμε αφτες τις παραλαγες.

Απ' όςα ίπαμε ίνε ολοφάνερο, ότι δεν ίνε δινατο να ςινταφτιςτυν ι ένιες «απλι υςία» κε «ςτιχίο». Οκςίδιο τυ χαλκυ μπορύμε να ςχιματίςυμε, επιδρόντας πάνο ςτο χαλκο κε με οκςιγόνο κε με όζον. Ωςτόςο ςτι ςίςταςι αφτυ τυ οκςιδίυ μπένι όχι οκςιγόνο, ςαν απλι υςία, ύτε όζον, μα το ςτιχίο οκςιγόνο ίτε τα άτομα εκίνα, πυ ςχιματίζυν κε το οκςιγόνο κε το όζον.

4. Το βάρος τυ ατόμυ κε το ατομικο βάρος. Τα άτομα κε τα μόρια δεν τα βλέπυμε, γιατι ίνε πάρα πολι μικρα. Πάνο ςτι βάςι τυ ακόλυθυ πιράματος μπορύμε να ςχιματίςυμε μια ιδέα για το πόςο μικρα ίνε τα μόρια.

Αν θα ζιγίςυμε 0,015 **γ** άλας τυ ιπερμανκανικυ κάλιυ (κάμποςα κρίςταλα) κε το διαλίςυμε μέςα ςε 1 λίτρα νερο, το νερο θ' αποχτίςι εςθιτο τριανταφιλι χρόμα. Μέςα ς' ένα κιβικο ςαντίμετρο αφτις τις διάλιςις θα ίνε 0,015:1000 = 0,000015 **γ** άλατος. Μέςα ςε μια ςταλαματια — απάνοκάτο 20 φορες λιγότερο, διλαδι, 0,000015:20 = 0,00000075 **γ** άλατος. Ολι αφτι ι ςταλαματια χροματίςτικε με το άλας κε επομένος μέςα ς' αφτι ιπάρχυν ακόμα πάρα πολα μόρια. Πόςο λιπον μικρο θα ίνε το βάρος κάθε μόριυ!

Ενα ςπιράκι κινίνις δίνι πικρι γέφςι ςε κάμποςες λίτρες νερο. Ι μιρυδια τυ μόςχυ μπορι να γεμίςι ολάκερι τεράςτια έθυςα κε ι πιο εβέςθιτες ζιγαριες δε δίχνυν καμια απόλια βάρυς, γιατι ι απόλια αφτι ίνε μιδαμινι.

Ενα γιαλι μπορύμε να το ςκεπάςυμε με εςθιτο ος προς τι λάμπςι ςτρόμα χριςυ με πάχος 0,000000005 **ςμ.** Ινε ολοφάνερο, ότι ι διάμετρος, πυ έχυν τα άτομα τυ χριςυ πρέπι να ίνε μικρότερι απ' αφτο το μέγεθος.

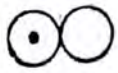
Τα δομένα τις ςίνχρονις φιςικις, πάνο ςτα οπία δε μπορύμε τόρα να ςταματίςυμε (αφτα τα ςπυδάζυν ςτα ανότερα ςχολια) μας επιτρέπυν να καθορίςυμε **τα βάρι τον ατόμον** τον διαφόρον ςτιχίον, ενοίτε όχι με άμεςο ζίγιςμα, μα με πλάγιο τρόπο.

Το βάρος ενος ατόμυ ιδρογόνυ ςε γραμάρια ίνε ίςο με 0,000 000 000 000 000 000 000 001 63 **γ**. Το βάρος τον ατόμον τον άλον ςτιχίον θα ιςύτε με τον αριθμο αφτο πολαπλαςιαζμένο επι το αντίςτιχο **ατομικο βάρος**, πυ δίχνι πόςες φορες το άτομο τυ δομένυ ςτιχίυ ίνε πιο βαρι απο ένα άτομο ιδρογόνυ.

Εμις δε μπορύμε να φανταςτύμε τέτια μικρα μεγέθι, ακριβος, όπος δε μπορύμε πραχτικα να φανταςύμε πολι μεγάλα μεγέθι.

ΠΡΟΒΛΙΜΑ. Δοκιμάςτε να βρίτε, τί πάχος θα έχι βιβλίο με 2 εκατομίρια ςελίδες (1 εκατομ. φίλα), κε ίςτερα ιπολογίςτε αφυ μετρίςατε το πάχος 200 ςελ. κάπιυ βιβλίυ ςε ςαντίμετρα κε ςινκρίνατε με το μέγεθος, πυ φανταςτίκατε.

Ι ιδέα τυ Ντάλτον για τι δινατότιτα τυ καθοριζμυ τον ατομικον βαρον τον ςτιχίον αναπτίχτικε παρακάτο. Τα κατα προςένκιςι κε ανακριβι ατομικα βάρι τυ Ντάλτον αντικαταςτάθικαν τόρα, ίςτερα απο μακρόχρονι εργαςία ολάκερον γενεον επιςτιμόνον, με ατομικα βάρι, πυ καθορίςτικαν με μεγάλι ακρίβια. Ετςι, μεταξι άλον, φάνικε, ότι το ατομικο βάρος τυ οξιγόνυ πρέπι να το παραδεχτύμε όχι για 8, αλα για 16 κε ότι ςτι ςίςταςι τυ νερυ έχυμε όχι ένα άτομο ιδρογόνυ, μα διο. Τι ςίςταςι τυ νερυ, εποφελύμενι τα ςιμία τυ Ντάλτον, πρέπι να τιν

απικονίςυμε όχι , αλα , διλαδι διο βαρικα μέρι (2 άτομα) ιδρογόνυ, 16 βαρικα μέρι (1 άτομο) οξιγόνυ. Εδο ι αναλογία μένι ι ίδια 1 : 8, όπος βρίκε ο Γκέι-Λιυςακ, το ατομικο, όμος βάρος τυ οξιγόνυ ίνε όχι 8, μα 16.

Πρέπι να ςιμιόςυμε, ότι πιο έφκολο ίτανε να λογαριάςυνε τα ςίνχρονα ακριβι ατομικα βάρι, πέρνοντας το βάρος τυ ατόμυ τυ ιδρογόνυ όχι ακριβος για 1, μα για 1,008. Τότε το ατομικο βάρος τυ οξιγόνυ θα ιςύτε ακριβος με 16, κι όχι με 15,88, όπος θάβγενε αν πέρναμε το άτομο τυ ιδρογόνυ για 1. Ας ιπενθιμίςυμε (ςελ. 56), ότι ι ανάλιςι κε ι ςίνθεςι τυ νερυ δίνυνε αναλογία ανάμεςα ςτο βάρος τυ ιδρογόνυ κε τυ οξιγόνυ 1 : 7,94 (ί 2 : 15,88) κε όχι ακριβος 1 : 8, όπος το πέρναμε για εφκολία.

Το ζίτιμα, για το πός καθορίςτικαν τα ςίνχρονα ακριβι ατομικα βάρι, πός καθορίςτικαν τα μεγέθι τον ατόμον κε τον μορίον κε ςε πιές ςκέψις βαςιζόμενι μπορύμε να ιπολογίςυμε για τιν καταςκεβι τον ατόμον, ίνε ζιτίματα πολι ενδιαφερτικα, μα πολι ςίνθετα κε δίςκολα· μ' αφτα ίνε δινατο να γνοριςτύμε πλέρια κε ςινιδιτα μονάχα ςτα ανότερα ςχολια. Ωςτόςο το πράμα αφτο δε μας εμποδίζι καθόλυ να εποφελιθύμε τα

ατομικα βάρι για τιν απικόνιςι τις βαρικις ςίςτασις τον ςίνθετον υςιον με τι βοίθια τον χ ι μ ι κ ο ν τ ί π ο ν.

5. **Ι χιμικι τίπι.** Απ' τον πίνακα τον ςιμίον τυ Ντάλνον (ςελ. 65) φένετε, ότι ο Ντάλτον για κάπια μέταλα αντι να βρι νέες διαφορες τον κίκλον, άρχιςε να βάζι ςτι μέςι τον κίκλον γράματα. Αφτα ίνε τα αρχικα γράματα τον ανκλικον ονομαςιον τον μετάλον: I — *iron* (άιρον) — ςίδερο, C — *copper* (κόπερ) — χαλκος κ.τ.λ.

Αργότερα τιν ιδέα αφτι τυ Ντάλτον τιν εποφελίθικε ο ςυιδος επιςτίμονας Μ π ε ρ τ ς έ λ ι υ ς (1779 — 1848) για τιν παράςταςι τον ατόμον μ ό ν ο μ ε γ ρ ά μ α τ α χορις κίκλυς. Απ' τιν εποχι τυ Μπετςέλιυς απικονίζυμε τα άτομα τον ςτιχίον με τα αρχικα λ α τ ι ν ι κ α γ ρ ά μ α τ α τον ονομαςιόν-τυς, πυ πίραμε απ' τι λατινικι κε ελινικι γλόςα. Στον παρακάτο πίνακα(ςτι ςελ. 75) παραθέτυμε τα χιμικα ςιμία ίτε ς ί μ β ο λ α κε τα ατομικα βάρι τον ςπυδεότερον ςτιχίον (τα ατομικα βάρι δίνυντε ςτρονκιλεμένα χορις δέκατα κε εκατοςτα· ςτον πίνακα, πυ ίνε ςτο τέλος τυ βιβλίυ, θα δίτε τα ακριβι ατομικα βάρι). Αν ι ονομαςίες κάμποςον ςτιχίον αρχίζυν απ' το ίδιο γράμα, τότε δίπλα ςτο αρχικο γράμα βάζυμε ένα απ' τα επόμενα γράματα.

Τυς χ ι μ ι κ υ ς τ ί π υ ς, ςίμφονα με τιν πρόταςι τυ Μπερτςέλιυς, τυς γράφυν όχι όπος έκανε ο Ντάλτον, αλα έτςι: δεν επαναλαβένυν το χιμικο ςιμίο τόςες φορες, όςα άτομα τυ δομένυ ςτιχίυ έχι το μόριο τις ςίνθετις υςίας, αλα ςιμιόνυν τον αριθμο τον ατόμον με μικρο αριθμο κάτο προς τα δεκςια απ' το ςιμίο τυ ςτιχίυ (το πςιφίο 1 δε ςιμιόνετε). Ετςι, τι ςίςταςι τυ νερυ τι ςιμιόνυν όχι HHO, αλα H_2O διαβάζοντας τον τίπο αφτο έτςι: χα-δίο-ο, ίτε αςς-δίο-ο[1]. Τον τίπο τυ νερυ τον ενούνε έτςι: το μόριο τυ νερυ αποτελίτε απο 2 άτομα ιδρογόνυ κε ένα άτομο οκςιγόνυ, διλαδι το νερο περιέχι 2 βαρικα μέρι ιδρογόνυ κε 16 βαρικα μέρι οκςιγόνυ.

Τον τίπο τυ θικυ οκςέος H_2SO_4 τον διαβάζυν αςς-δίο-ες-ο τέςερα κε τον ενουν έτςι: το θικο οκςι αποτελιέτε απο δίο βαρικα μέρι ιδρογόνυ, 32 βαρικα μέρι θιάφι κε 64 (διλαδι 16×4) βαρικα μέρι οκςιγόνυ. Ος ιδιέτερα γράματα μέςα ςτυς τίπυς ςινιθίζυν να προφέρυν μονάχα τα ςίμβολα τον ακόλυθον ςπυδεότερον ςτιχίον: τυ βορίυ *B* (μπε), τυ άνθρακα *C* (τςε), τυ ιδρογόνυ *H* (αςς), τυ οκςιγόνυ *O* (ο), τυ φοςφόρυ *P* (πε) κε τυ θιαφιυ *S* (ες). Ολα τα άλα ςίμβολα προφέροντε ςινίθος ςαν λατινικες ονομοςίες τον ςτιχίον. Σιδερο *Fe* — φέρυμ, χαλκος *Cu* — κύπρυμ, ιδράργιρος *Hg* — χιντράργιρυμ κε κοντα ς' αφτα, αν ι ελινικι ονομαςία ίνε παρμένι απ' τι λατινικι, τότε ςτιν ονομαςία προφέρυν τιν ελινικι

---

1 Τα λατινικα γράματα ςτυς χιμικυς τίπυς τα προφέρυνε λατινικα, το γράμα όμος *H*, ιδρογόνο, ςινίθος το προφέρυν γαλικα (αςς) αν κε δεν ίνε ςοςτο. Λένε αςς-δίο-ο αντι χα-δίο-ο.

κατάλιχςι κε όχι τι λατινικι: K — κάλιο κε όχι κάλιυμ, F — φθόριο κε όχι φθόριυμ.

Να ακόμα κάμποςα παραδίγματα προφορας τον τίπον:

Fe_2O_3 (οκςίδιο τυ ςίδερυ) — φέρυμ-δίο-ο τρία.
HCl (ιδροχλορικο οκςι) — αςς-χλορ.
$NaCl$ (μαγιρικο άλας) — νάτριο-χλορ.

ΠΡΟΒΛΙΜΑ. Εποφελύμενι τον πίνακα, πυ παραθέτυμε, διαβάςτε κε ςιμιόςτε τιν ποςοτικι ςιμαςία τον τίπον:

1. Ποτάςα K_2CO_3
2. Σελίτρα KNO_3
3. Γαλαζόπετρα $CuSO_4$
4. Σόδα Na_2CO_3
5. Γίπςος $CaSO_4$
6. Διάπις $AgNO_3$
7. Συλεμα $HgCl_2$
8. Διοκςίδιο τυ μαγκανίυ MnO_2
9. Πικρο άλας $MgSO_4$
10. Αλας τυ Μπερτολε $KClO_3$

6. Πός ςχιματίζυν το χιμικο τίπο. Επιδι κάθε ςίνθετι υςία αποτελίτε απο μόρια κε κάθε μόριο αποτελίτε απο οριζμένο αριθμο ατόμον, γι' αφτο τι ςίςταςι κάθε ςίνθετις υςίας μπορύμε να τιν παραςτίςυμε με τι βοίθια χιμικυ τίπυ. Πός όμος το κάνυμε; Ι χιμικι ανάλιςι μας δίνι μονάχα τα βαρικα ποςα τον ςτιχίον κε όχι τον αριθμο τον ατόμον τυ μορίυ. Πός όμος μπορύμε να βρύμε το χιμικο τίπο απ' τι βαρικι ςίςταςι; Ας το εκςετάςυμε πάνο ςε παράδιγμα.

Ας ιποθέςυμε, ότι έχυμε κάπιο αέριο. Ι ποιοτικι ανάλιςι μας λέι, ότι το αέριο αποτελίτε απο άνθρακα κε οκςιγόνο. Ι ποςοτικι ανάλιςι μας δίχνι ότι μέςα ςτο αέριο αφτο ςε 3 βαρικα μέρι άνθρακα αναλογυν 8 βαρικα μέρι οκςιγόνυ. Απο πόςα άτομα άνθρακα κε απο πόςα άτομα οκιγόνυ, αποτελίτε το μόριο τυ αερίυ αφτυ;

Ας κάνυμε τιν πιο απλι προιπόθεςι, λ.χ., ας προιποθέςυμε, ότι το μόριο τυ αερίυ αφτυ περιέχι 1 άτομο άνθρακα. Ενα άτομο άνθρακα ίνε 12 βαρικα μέρι άνθρακα. Πόςα όμος βαρικα μέρι οκςιγόνυ πρέπι να αναλογυν ςε 12 βαρικα μέρι άνθρακα, αν ςε 3 μέρι αναλογυν 8 μέρι;

Σκεφτόμαςτε έτςι: αν ςε 3 μέρι άνθρακα αναλογυν 8 μέρι οκςιγόνυ, τότε ςε ένα μέρος θα ίνε 3 φορες λιγότερο, διλαδι $\frac{8}{3}$ κε ςε 12 μέρι 12 φορες περιςότερο, διλαδι $\frac{8\times 12}{3}$ μέρι. Απλοπιόντας το κλάζμα θα έχυμε $8\times 4=32$ μέρι. Πόςα όμος άτομα θα ίνε αφτα; Το ατομικο βάρος τυ οκςιγόνυ ίνε 16, επομένος τα άτομα θα ίνε $32:16=2$. Οςτε το μόριο τυ αερίυ-μας αποτελίτε απο 1 άτομο άνθρακα κε 2 άτομα οκςιγόνυ κε ο τίπος-τυ θα ίνε CO_2. Αφτο ίνε το διοκςίδιο τυ άνθρακα.

Εμις όμος όλος διόλυ αφθέρετα παραδεχθίκαμε, ότι το μόριο τυ αερίυ περιέχι 1 άτομο άνθρακα. Γιατί να μι παραδεχτύμε, ότι περιέχι 1 άτομο οκςιγόνυ; Δε θα έχυμε, άραγε, τότε άλο αποτέλεζμα; Ας δοκιμάςυμε να κάνυμε τέτια προιπόθεςι. Τότε πρέπι να ςκεφτύμε έτςι:

ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΟΝ ΧΙΜΙΚΟΝ ΣΙΜΒΟΛΟΝ ΚΕ ΑΤΟΜΙΚΟΝ ΒΑΡΟΝ ΤΟΝ ΣΠΥΔΕΟΤΕΡΟΝ ΣΤΙΧΙΟΝ.

Χιμικο ςίμβολο	Ατομικο βάρος	Ελινικι ονομαςία	Λατινικι ονομαςία	Προφορα τις λατινικις ονομαςίας	Προφορα το χιμικο ςιμβόλο ςτον τίπο
Ag	108	Αργιρος (αςίμι)	*Argentum*	Αργέντουμ	Αργέντουμ
Al	27	Αλυμίνιο	*Aluminium*	Αλιουμίνιουμ	Αλυμίνιο
Ba	137	Βάριο	*Barium*	Μπάριουμ	Βάριο
Bi	209	Βιςμύθιο	*Bismuthum*	Μπιςμύτουμ	Βιςμύθιο
C	12	Ανθρακας	*Carboneum*	Καρμπόνεουμ	Τςε
Ca	40	Αζβέςτι	*Calsium*	Κάλτςιουμ	Κάλτςιουμ
Cl	35,5	Χλόριο	*Chlorum*	Χλόρουμ	Χλόριο
Cu	64	Χαλκος	*Cuprum*	Κύπρουμ	Κύπρουμ
Fe	56	Σίδερο	*Ferrum*	Φέρρουμ	Φέρουμ
H	1	Ιδρογόνο	*Hydrogenium*	Χιντρογένιουμ	Αςς
Hg	200	Ιδράργιρος	*Hydrargyrum*	Χιτράργιρουμ	Χιντράργιρουμ
K	39	Κάλιο	*Kalium*	Κάλιουμ	Κάλιο
Mg	24	Μαγνίςιο	*Magnesium*	Μαγνέζιουμ	Μαγνίςιο
Mn	55	Μανκάνιο	*Manganum*	Μάνκανουμ	Μανκάνιο
N	14	Αζοτο	*Nitrogenium*	Νιτρογένιουμ	Εν
Na	23	Νάτριο	*Natrium*	Νάτριουμ	Νάτριο
O	16	Οκςιγόνο	*Oxygenium*	Οκςιγένιουμ	Ο
P	31	Φόςφορο	*Phosphorus*	Φόςφορυς	Πε
Pb	207	Μόλιβδος	*Plnmbum*	Πλύμπουμ	Πλύμπουμ
S	32	Θιάφι	*Sulfur*	Σύλφυρ	Ες
Si	28	Πιρίτιο	*Silicium*	Σιλίτςιουμ	Σιλίτςιο
Sn	119	Καςίτερος	*Stannum*	Στάννουμ	Στάνουμ
Zn	65	Τςίνκος	*Zincum*	Τςίνκουμ	Τςίνκουμ

ςε 8 βαρικα μέρι οκςιγόνυ αναλογυν 3 μέρι άνθρακα. Πόςα βαρικα μέρι άνθρακα αναλογυν ςε 1 άτομο οκςιγόνο, διλαδι ςε 16 βαρικα μέρι;

Θα αναλογίςυν $\frac{3 \times 16}{8} = 6$ μέρι άνθρακα. Επιδι το ατομικο βάρος τυ άνθρακα ίνε 12, τότε αφτο αποτελι $\frac{1}{2}$ άτομο άνθρακα ςε ένα άτομο οκςιγόνυ. $\frac{1}{2}$ όμος άτομο δε μπορι να ιπάρχι. Οςτε πρέπι ν' αναλογίςι όχι $\frac{1}{2}$ άτομο ςε 1 άτομο, αλα 1 άτομο ςε 2 άτομα. Μ' άλα λόγια κε με τέτια ςκέπςι θα έχυμε τον τίπο CO_2. Το ίδιο θα έχυμε, αν θα προιποθέςυμε, ότι το μόριο τυ αερίυ-μας περιέχι 2 άτομα άνθρακα. Θα έχυμε τιν αναλογία 24 : 64, ςτιν οπία ανταποκρίνοντε 2 άτομα άνθρακα κε 4 άτομα οκςιγόνο, για τον τίπο όμος πέρνυμε τιν πιο απλι αναλογία, διλαδι όχι 2 : 4 αλα 1 : 2, διλαδι έχυμε CO_2.

Ι δινατότιτα τις έβρεςις τυ χιμικυ τίπυ ςτιρίζετε ςτο γεγονος, ότι ι βαρικι αναλογία ανάμεςα ςτα ςτιχία ςε οπιοδίποτε ποςο ςίνθετις υςίας πρέπι να ίνε τέτια ακριβος, όπος κε ςε ένα μόριο. Μέςα ςτο μόριο τυ διοκςιδίυ τυ άνθρακα ι αναλογία τυ άνθρακα προς το οκςιγόνο ίνε 12 : 32, ενο ι ανάλιςι δίνι αναλογία 3 : 8. Ινε φανερο, ότι ι αναλογίες ίνε ίςες 12 : 32 = 3 : 8. Ετςι το πρόβλιμα τις έβρεςις τυ τίπυ ςίμφονα με τι βαρικι ςίςταςι, ίνε πρόβλιμα καθαρος αριθμιτικο.

Τα αποτελέςματα τις χιμικις ανάλιςις τα παραςτένυν ςινίθος ςε ποςοςτα. Ετςι λ.χ., ι άςπρι ςκόνι, πυ ςχιματίζετε ςτιν κάφςι τυ μαγνιςίυ, ι μαγνιςία, περιέχι 60% μαγνίςιο κε 40% οκςιγόνο, διλαδι τα βαρικα ποςα τυ μαγνιςίυ κε τυ οκςιγόνυ έχυν αναλογία όπος τα 60 : 40.

ΠΡΟΒΛΙΜΑΤΑ. Βρέςτε τυς τίπυς τον ακόλυθον υςιον:

1. Τις μαγνιςίας, πυ τι ςίςταςί-τις αναφέραμε παραπάνο.
2. Τυ ελόδυς αερίυ, πυ περιέχι 75% άνθρακα κε 25% ιδρογόνο.
3. Τον οκςιγονικον ενόςεον τυ θιαφιυ, μια απ' τις οπίες περιέχι 50% θιάφι κε 50% οκςιγόνο κε ι άλι,— 40% θιάφι κε 60% οκςιγόνο.
4. Τυ μανκανιύχυ μεταλέβματος, πυ περιέχι 63,2% μανκάνιο κε 36,8% οκςιγόνο.
5. Τυ οκςίδιυ τυ αζότυ, πυ περιέχι 25,93% άζοτο κε 74,07% οκςιγόνο.
6. Τις ποτάςας, πυ περιέχι κάλιο 56,52%, άνθρακα 8,7% κε οκςιγόνο 34,78%.
7. Τις ένοςις, πυ περιέχι 2,04% ιδρογόνο, 32,65% θιάφι κε 65,31% οκςιγόνο.
8. Τις ςελίτρας τις Χιλις, πυ περιέχι 27,2% νάτριο, 16,5% άζοτο κε 56,3% οκςιγόνο.

7. Ι μοριακι τίπι. Σ' όλα τα παραδίγματα κε τα προβλίματα, πυ εκςετάςαμε, βρίςκαμε απλύςτατι αναλογία ανάμεςα ςτα άτομα τον

μορίον. Ος τίπο τυ διοκςίδιυ τυ άνθρακα λογαριάςαμε τον απλύςτατο τίπο CO_2 κε όχι τον C_2O_4 κε ύτε τον C_3O_6, πυ θ' ανταποκρίνονταν επίςις ςτι βαρικι ςίςταςι τις υςίας. Σ' όλες τις περιπτόςις, πυ εκςετάςαμε, έτςι κε ίνε. Κάποτε όμος ςιναντύντε τέτιες υςίες, πυ γι' αφτες ίμαςτε ανανκαζμένι να ςιμιόςυμε όχι τον απλύςτατο τίπο, μα τον πιο ςίνθετο: διπλαςιαζμένο, τριπλαςιαζμένο κ.τ.λ. Παράδιγμα μπορι να χριςιμέπςι το ιπεροκςίδιο τυ ιδρογόνυ, μέςα ςτο οπίο ι αναλογία ανάμεςα ςτο ιδρογόνο κε ςτο οκςιγόνο ίνε 1 : 16 κε ο απλύςτατος τίπος-τυ θα ίταν HO. Επιδι όμος το ιπεροκςίδιο τυ ιδρογόνυ αποςινθέτετε ςε ιδρογόνο κε νερο, μπορύμε να το αποδόςυμε όχι με τον τίπο HO, αλα με τον τίπο H_2O_2:

$$H_2O_2 = H_2O + O.$$

Ιπάρχυν όμος κε άλι ιπολογιζμι, ςίμφονα με τυς οπίυς το μόριο τυ ιπεροκςίδιυ τυ ιδρογόνυ πρέπι ν' αποτελίτε απο δίο άτομα ιδρογόνυ κε δίο άτομα οκςιγόνυ. Παρόμιι ιπολογιζμι μας ανανκάζυν τον τίπο τυ οκςικυ οκςέος να τον γράπςυμε $H_4C_2O_2$ κε όχι H_2CO, τις αςετιλίνις (ςελ. 61-62), C_2H_2 κε όχι CH, τέλος, ιπάρχι λόγος να θεορίςυμε, ότι κάπιες απλες υςίες, διλαδι ςτιχία ςε ελέφθερι κατάςταςι, μπορυν να ιπάρχυν ςαν ιδιέτερα άτομα, ενο άλες ο ς μ ό ρ ι α, πυ αποτελύντε απο διο ίτε κε κάμποςα ομιογενι άτομα. Σε κάπιες μάλιςτα περιπτόςις ίνε δινατο να καθορίςυμε τι ςίςταςι τον μορίον αφτον. Ετςι λ.χ., τα μόρια τυ ιδρογόνυ, τυ οκςιγόνυ, τυ αζότυ, τυ χλορίυ αποτελύντε απο διο άτομα. Μπορύμε να απικονίςυμε έτςι H_2, O_2, N_2, Cl_2. Το μόριο τυ όζυ αποτελιέτε απο τρία άτομα — O_3.

Δεν πρέπι όμος να νομίζυμε, ότι το μόριο οπιαςδίποτε απλις υςίας αποτελίτε απο διο ί κάμποςα άτομα. Το πράμα αφτο αφορα μονάχα τα δομένα αέρια κε λίγες άλες απλες υςίες, για τις οπίες τόρα δε θα μιλίςυμε.

Ι τίπι, πυ απικονίζυν τι ς ί ς τ α ς ι τ ο ν μ ο ρ ί ο ν τον ςίνθετον κε απλον υςιον, ονομάζυντε **μοριακι τίπι.** Για τις υςίες, με τις οπίες θα έχυμε να κάνυμε παρακάτο, μοριακος τίπος τις περιςότερες φορες θα ίνε ο απλύςτατος τίπος, πυ βρέθικε πάνο ςτι βάςι τις βαρικις ςίςταςις, για τυς τίπυς όμος, όπος H_2O_2, C_2H_2 κ.τ.λ. ίνε ανάνκι να ιπενθιμίςυμε, για να μιν ςχιματίςυν ι μαθιτες λανθαζμένι αντίλιπςι, ότι τάχα κάθε υςία π ρ έ π ι ν α έ χ ι απλύςτατο τίπο. Το ζίτιμα όμος, για το πός βρέθικαν ι μοριακι τίπι, ίνε ζίτιμα πολι πολίπλοκο κε δε μπορύμε να το εκςετάςυμε εδο. Για τυς τρόπυς τις έβρεςις τον μοριακον τίπον γίνετε λόγος ςτο μάθιμα τις οργανικις χιμίας.

8. Ι χιμικες εκςιςόςις. Με τι βοίθια τον χιμικον τίπον μπορύ-

με να παραςτίςυμε όχι μονάχα τι ςίςταςι τον ςίνθετον υςιον, αλα κε τις χιμικες αντιδράςις, όπος τις απικονίζαμε με λόγια. Ι διαφορα εδο θα ίνε μονάχα ςε τύτο, ότι ι **χιμικες εκςιςόςις** με τυς τίπυς απικονίζυν όχι μονάχα τις πιοτικες, αλα κε τις ποςοτικες αναλογίες τον υςιον.

Ι εκςίςοςι τις ένοςις τυ θιαφιυ ($S = 32$) με το ςίδερο ($Fe = 56$)

$$Fe + S = FeS$$

δίχνι, ότι ςτιν ένοςι 56 βαρικον μερον ςίδερυ με 32 βαρικα μέρι τυ θιαφιυ ςχιματίζοντε 56+32=88 βαρικα μέρι θιύχυ ςίδερυ.

Επιδι ι χιμικι εκςίςοςι απικονίζι τα βαρικα ποςα τον υςιον, γι' αφτο πρέπι να εκδιλόνι κε το νόμο τις διαφίλακςις τυ βάρυς τον υςιον. Ο αριθμος τον ατόμον κάθε ςτιχίυ ςτ' αριςτερα κε ςτα δεκςια απ' το ςιμίο τις εκςίςοςις πρέπι να ίνε ο ίδιος.

Ας πάρυμε τι γνοςτί-μας αντίδραςι ανάμεςα ςτο νερο κε ςτο αζβέςτιο. Το ςίμβολο τυ αζβέςτιυ ίνε Ca. Σ' αφτι τιν αντίδραςι ςχιματίζυντε ο λεγόμενος ζβιζμένος αζβέςτις κε ιδρογόνο. Ι ανάλιςι τυ ζβιζμένυ αζβέςτι δίχνι ότι ο ζβιζμένος αζβέςτις αποτελίτε απο αζβέςτιο, οκςιγόνος κε ιδρογόνο κε ο τίπος-τυ ίνε CaO_2H_2. Οςτε τιν αντίδραςι ανάμεςα ςτο αζβέςτιο κε ςτο νερο πρέπι να τίνε γράπςυμε έτςι: απ' το αριςτερο μερος τυ ςιμίυ τις ιςότιτας — αζβέςτιο κε νερο, κε απ' το δεκςιο μέρος ζβιζμένος αζβέςτις κε ιδρογόνο (το μόριο τυ ιδρογόνυ ίνε H_2).

$$Ca + H_2O - CaO_2H_2 + H_2$$

Ετςι όμος το ςχίμα-μας αντιφάςκι ςτο νόμο τις διαφίλακις τυ βάρυς τον υςιον (γι' αφτο αντι το ςιμίο τις ιςότιτας βάζυμε ός τιν όρα πάβλα). Στο αριςτερο μέρος, ςτι ςίςταςι τυ νερυ έχυμε διο άτομα ιδρογόνυ, ενο ςτο δεκςιο μέρος έχυμε τέςερα άτομα ιδρογόνυ: διο άτομα ιδρογόνυ ςτι ςίςταςι τυ αζβέςτι κε διο άτομα ςτο μόριο τυ ελέφθερυ ιδρογόνυ. Στο νερο ιπάρχι ένα άτομο οκςιγόνυ, ενο ςτον αζβέςτι 2 άτομα. Πός λιπον να γράπςυμε τιν εκςίςοςι αφτι έτςι, πυ να μιν αντιφάςκι ςτο νόμο τις διαφίλακςις τυ βάρυς τον υςιον; Ενοίτε, δε μπορύμε αντι τον τίπο τυ νερυ H_2O να γράπςυμε H_4O_2. Αφτο, βέβεα, δε θα ίνε πια νερο, μα κάπια άλι υςία. Ινε, φανερο ότι δε μπορύμε να κάνυμε έτςι. Οπος φένετε ι αντίδραςι γίνετε έτςι, πυ ς' αφτιν πέρνι μέρος όχι ένα μόριο νερυ H_2O, μα διο μόρια. Το πράμα αφτο το ςιμιόνυμε έτςι: βάζυμε μπροςτα απ' τον τίπο το μεγάλο πςιφίο δίο: $2H_2O$. Τότε μέςα ςτα διο μόρια τυ νερυ θα ίνε τα χριαζύμενα δίο άτομα τυ οκςιγόνυ κε τα 4 άτομα τυ ιδρογόνυ:

$$Ca + 2H_2O = CaO_2H_2 + H_2.$$

Αφυ γράπςαμε έτςι, έχυμε εκςίςοςι, όπυ ο αριθμος τον ατόμον κάθε

ςτιχίυ ςτο αριςτερο μέρος ίνε ίςος με τον αριθμο τον ατάμον τον ίδιον τον ςτιχίον ςτο δεκςιο μέρος τις εκςίςοςις:

Ca — αριςτερα 1 άτομο κε δεκςια 1 άτομο.

H — αριςτερα ςτα δίο μόρια τυ νερυ 4 άτομα κε δεκςια ςτον αζβέςτι 2 άτομα κε ςε ελέφθερι κατάςταςι 2 άτομα, το όλο 4 άτομα.

O — αριςτερα ςτα διο μόρια το νερυ 2 άτομα κε δεκςια ςτι ςίςταςι τυ αζβέςτι 2 άτομα.

Οςτε ι εκςίςοςι τόρα ίνε γραμένι ςοςτα.

Πρέπι ακόμα να ςιμιόςυμε, ότι τον τίπο τυ ζβιζμένυ αζβέςτι τον γράφυν ςινίθος όχι CaO_2H_2, αλα $Ca(OH_2)$ κε προφέρυν: *κάλτςιυμ-ο-αςς διο φορες*. Με τις λέκςις «διο φορες» («τρις φορες» κ.τ.λ.) θέλυμε να πύμε, ότι το 2 (3 κ.τ.λ.) αφοράι όλα τα άτομα, πυ βρίςκυντε μέςα ςτις παρενθέςις. Αν λέγαμε «*κάλτςιυμ-ο-αςς-δίο*», τότε αφτο θα ςίμενε υςία, πυ δεν ιπάρχι $CaOH_2$.

Ας εκςετάςυμε ένα ακόμα παράδιγμα ςχιματιζμυ χιμικις εκςίςοςις. Στιν αντίδραςι ανάμεςα ςτυς ιδρατμυς κε το ςίδερο ςχιματίζετε επικάθιζμα τυ ςίδερυ κε ιδρογόνο (ςελ. 24). Ι ανάλιςι τυ επικαθίζματος αφτυ δίχνι, ότι ι ςίςταςί-τυ ίνε Fe_3O_4. Επομένος, τιν εκςίςοςι τις αντίδραςις, πρότα, θα τι ςιμιόςυμε έτςι:

$$H_2O + Fe - Fe_3O_4 + H_2.$$

Το ςχίμα αφτο δεν ανταποκρίνετε με το νόμο τις διαφίλακςις τυ βάρυς τον υςιον. Ο αριθμος τον ατόμον τυ ιδρογόνυ, τυ οκςιγόνυ κε τυ ςίδερυ ςτο αριςτερο κε δεκςιο μέρος τυ ςχίματος δεν ίνε ίςος. Βρίςκυμε τον τίπο, όπυ ο αριθμος τον διαφόρον ατόμον ίνε μεγαλίτερος: Fe_3O_4 κε πάνο ς' αφτον αρχίζυμε να «εκςιςόνυμε». Δεκςια, ςίδερο έχυμε 3 άτομα, αριςτερα — 1. Βάζυμε μπροςτα απ' το ςίδερο αριςτερα 3:

$$H_2O + 3Fe - Fe_3O_4 + H_2.$$

Ιςτερα εκςιςόνυμε το οκςιγόνο. Δεκςια έχυμε 4 άτομα οκςιγόνυ. Επομένος, ςτιν αντίδραςι ςιμετέχυν τέςερα μόρια νερο: $4H_2O$. Μέςα ςτα τέςερα μόρια τυ νερυ ιπάρχυν τα 4 άτομα τυ οκςιγόνυ, πυ μας χριάζυντε κε εκςον απ' αφτο, ιπάρχυν ακόμα κε 8 άτομα ιδρογόνυ. Τόςα άτομα ιδρογόνυ πρέπι να ίνε κε ςτο δεκςιο μέρος τις εκςίςοςις, πυ πέρνι επομένος, τιν ακόλυθι όπςι:

$$4H_2O + 3Fe = Fe_3O_4 + 4H_2.$$

Παρόμιο «εκςίςομα» ίμαςτε ανανκαζμένι να κάνυμε πάντα, αν το δεκςιο μέρος τυ ςχίματος δεν ανταποκρίνετε με το αριςτερο. Σοςτι εκςίςοςι όμος, μπορύμε να κάνυμε μονάχα ςτιν περίπτοςι, πυ κςέρυμε ακριβος, πιές υςίες ςχιματίζυντε ςτιν αντίδραςι κε ςιμιόνυμε τυς τίπυς-τυς ςοςτα, ανάλογα με τι ςίςταςί-τυς.

Αν ι τίπι όλον τον υςιον ίνε γραμένι ςοςτα, τότε μπορι να γίνι λόγος μονάχα για τον αριθμο τον μορίον τον υςιον, πυ πέρνυν μέρος ςτιν αντίδραςι κε πυ ςχιματίζυντε. Αναμφίβολα, ο αριθμος τον μορίον όλον τον υςιον πρέπι να ίνε τέτιος, όςτε ι εκςίςοςι να μιν αντιφάςκι ςτο νόμο τις διαφίλακςις τυ βάρυς τον υςιον. Αλιος αντίδραςι δεν μπορι να γίνι.

Αντι τι λέκςι «εκςιςόςτε» λένε ςιχνα — «βάλτε ςιντελεςτες».

Σ ι μ ί ο ς ι. Τις χιμικες ιςότιτες τις λένε κάποτε „χιμικες εκςιςόςις". Αντις το ςιμίο τις ιςότιτας ςε κάπια βιβλία βάζυνε το βέλος →, λ.χ:

$$4H_2O + 3Fe \rightarrow Fe_3O_4 + 4H_2.$$

Σινκεφαλεόνοντας θα ιπενθίςυμε όλες τις χιμικες αντιδράςις, πυ κάναμε ίτε εκςετάςαμε, πυ δεν τις παραςτίςαμε όμος με χιμικες εκςιςόςις. Ι αντιδράςις αφτες δίνυντε παρακάτο ςα ςχίματα χορις ςιντελεςτες γι' αφτο αντις τα ςιμία τις ιςότιτας μπένυν γραμες. Τα ςχίματα αφτα πρέπι να τα αντιγράπςετε ςτα τετράδιά-ςας κε να βάλετε ςιντελεςτες.

Σχιματιζμος τυ οκςίδιυ τυ χαλκυ (ςελ. 7):

$$Cu + O_2 - CuO.$$

Σχιματιζμος τυ οκςιδίυ τυ καςίτερυ (ςελ. 7):

$$Sn + O_2 - SnO_2$$

Το θόλομα τυ αζβεςτόνερυ (διάλιςι ζβιζμένυ αζβέςτι) με τιν ενέργια τυ διοκςίδιυ τυ άνθρακα ςελ. 7):

$$CaO_2H_2 + CO_2 - CaSO_3 + H_2O.$$

αζβέςτις — διοκςίδιο τυ ανθρακα — άλας τυ ανθρακικυ αζβεςτίυ

Αποςίνθεςι τυ άλατος τυ ανθρακικυ χαλκυ (ςελ. 8):

$$Cu_2CH_2O_5 - CuO + H_2O + CO_2.$$

άλας τυ ανθρακικυ χαλκυ — οκςίδιο τυ χαλκυ

Αποςίνθεςι τυ οκςιδίυ τυ ιδραργίρυ (ςελ. 9):

$$HgO - Hg + O_2.$$

Αποςίνθεςις (κάπςιμο) τις αζβεςτόπετρας (ςελ. 9—10):

$$CaCO_3 - CaO + CO_2.$$

αζβεςτόπετρα — αζβέςτις

Ζβίςιμο τυ αζβέςτι (ςελ. 12):

$$CaO + H_2O - CaO_2H_2.$$

Αποςίνθεςι τυ νερυ (ςελ. 23):

$$H_2O - H_2 + O_2.$$

Σχιματιζμος οχςιγόνυ με αποςίνθεςι τυ άλατος τυ χλορικυ κάλιυ (ςελ. 26 — 27):

$$KClO_3 - KCl + O_2.$$

άλας τυ χλορικυ κάλιυ — χλοριύχο κάλιο

Ο καταλιτις — το διοχςίδιο τυ μανκανίυ MnO_2, — πυ προςθέτυμε ςτο άλας τυ χλορικυ καλίυ, μένι αμετάβλιτος, γι' αφτο κε δε μπένι ςτιν ιςότιτα τις αντίδραςις.

Σχιματιζμος οχςιδίον ςτιν κάφςι διαφόρον απλον υςιον μέςα ςτο οχςιγόνο (ςελ. 28 — 29):

$$C + O_2 - CO_2$$

άνθρακας (κάρβυνο) — διοχςίδιο τυ άνθρακα

$$S + O_2 - SO_2$$

θιάφι — θιύχο αέριο

$$Fe + O_2 - Fe_3O_4$$

ςίδερο — μαγνιτικο οχςίδιο τυ ςίδερυ

$$P + O_2 - P_2O_5.$$

φόςφορο — πεντοχςίδιο τυ φόςφορυ

Σχιματιζμος ιδρογόνυ (ςελ. 31 — 32):

$$H_2SO_4 + Zn - ZnSO_4 + H_2.$$

θιικο οχςι — άλας τυ θιικυ τςίνκυ

Κάφςι τυ ιδρογόνυ (ςελ. 35 — 36):

$$H_2 + O_2 - H_2O.$$

Αναγογι τυ οχςιδίυ τυ χαλκυ με ιδρογόνο (ςελ. 46 — 47):

$$CuO + H_2 - Cu + H_2O.$$

Σχιματιζμος ιπεροχςιδίυ τυ ιδρογόνυ (ςελ. 58 — 59):

$$BaO_2 + H_2SO_4 - BaSO_4 + H_2O_2.$$

ιπεροχςίδιο τυ βαρίυ — θιικο οχςι — άλας τυ θιικυ βαρίυ — ιπεροχςίδιο τυ ιδρογόνυ

Σχιματιζμος όζοντος απο οχςιγόνο (ςελ. 69):

$$O_2 - O_3.$$

9. Λογαριαζμι πάνο ςτυς τίπυς κε ςτις εκςιςόςις. Κςέροντας τον τίπο κάπιας υςίας κε θιμύμενι ίτε βρίςκοντας ςτον πίνακα τα ατομικα βάρι τον ςτιχίον, μπορύμε να λίςυμε πολα ζιτίματα. Ετςι λ. χ., κςέροντας τον τίπο τυ διοκςιδίυ τυ άνθρακα CO_2, έφκολα μπορύμε να λογαριάςυμε κε να βρύμε πόςα ποςοςτα άνθρακα περιέχι, διλαδι, πόςα βαρικα μέρι άνθρακα περιέχυν τα 100 βαρικα μέρι τυ διοκςιδίυ τυ άνθρακα.

Ας θιμιθύμε, ότι το ατομικο βάρος τυ άνθρακα = 12, το ατομικο βάρος τυ οκςιγόνυ = 16. Το μόριο έχι 1 άτομο άνθρακα — 12 βαρικα μέρι κε διο άτομα οκςιγόνυ: $16 \times 2 = 32$ βαρικα μέρι. Επομένος το βάρος ενος μορίυ τυ διοκςιδίυ τυ άνθρακα, ίτε το **μοριακό-τυ βάρος** θα ίνε $12 + 32 = 44$ βαρικα μέρι.

Τόρα μπορύμε έφκολα να λογαριάςυμε κε να βρύμε, πόςα βαρικα μέρι άνθρακα βρίςκυντε μέςα ςε 100 βαρικα μέρι διοκςιδίυ τυ άνθρακα. Σκεφτόμαςτε έτςι: τα 44 βαρικα μέρι περιέχυν 12 βαρικα μέρι άνθρακα· 1 βαρικο μέρος περιέχι $\frac{12}{44}$ κε 100 βαρικα μέρι περιέχυν $\frac{12 \times 100}{44} =$ $= 1200 : 44 = 27{,}27\%$.

Για τι λίςι τυ προβλίματος αφτυ μπορύμε επίςις να εποφελιθύμε τον κανόνα τον αναλογιον:

$$x : 12 = 100 : 44, \text{ όςτε } x = \frac{12 \times 100}{44} = 27{,}27\%.$$

Με τέτιο τρόπο βρίκαμε, ότι το διοκςίδιο τυ άνθρακα περιέχι 27,27% άνθρακα.

Με τον ίδιο τρόπο μπορύμε να λίςυμε κε πολα άλα ζιτίματα λ. χ., έχυμε 20 τόνυς μετάλεβμα, — «καςιτερόπετρα» — με ςίςταςι SnO_2. Πόςυς τόνυς καςίτερο μπορύμε να βγάλυμε απ' το μετάλεβμα ίςτερα απο το λιόςιμο;

Το ατομικο βάρος τυ καςίτερυ ίνε 119. Το μοριακο βάρος SnO_2 θα ίνε $119 + 16 \times 2 = 119 + 32 = 151$.

Σχιματίζυμε αναλογία:

$$x : 20 = 119 : 151, \text{ όςτε } x = \frac{20 \cdot 119}{151} = 15{,}8 \text{ τ.}$$

ΠΡΟΒΛΙΜΑΤΑ. (λογαριάςτε ςε δεκαδικα κλάζματα, λίςτε με ακρίβια ός ένα δεκαδικο ςιμίο).

1. Πόςο μόλιβδο μπορύμε να πάρυμε απο 478 τόνυς θιύχυ μολίβδυ, πυ έχι ςίςταςι PbS;
2. Απο πόςα χιλιόγραμα ςφαλερίτι ZnS μπορύμε να πάρυμε 25 χγ. τςίνκυ;
3. Βρέςτε πιό μετάλεβμα ίνε πλυςιότερο ςε ςίδερο — ο φεοςιδερίτις $Fe_4O_9H_6$, ίτε ο φιςικος μαγνιςίτις Fe_3O_4;
4. Πόςα βαγόνια θα χριαςτυν για να μεταφέρυν ός τιν ιπςικάμινο το οκςίδιο τυ ςίδερυ Fe_2O_3 (εματίτις), πυ θα χριαςτι για να βγάλυμε απ' αφτο ίςτερα απ' το λιόςιμο 200 τόνυς ςίδερο, αν το βαγόνι χορι 15 τόνυς μετάλεβμα;

Παρόμια προβλίματα μπορύμε να τα λίςυμε πάνο στι βάςι τον εκςι-ςόςεον τον αντιδράςεον. Λ. χ., πόςα γραμάρια νερο θα ςχιματιςτι στιν αναγογι με το ιδρογόνο 32,8 **γ** οκςιδίυ τυ χαλκυ *CuO*; Γράφυμε τιν εκςίςοςι τις αντίδραςις:

$$CuO + H_2 = Cu + H_2O.$$

Απ' τιν εκςίςοςι βλέπυμε, ότι ένα μόριο οκςιδίυ τυ χαλκυ, διλαδι 64 + 16 = 80 βαρικα μέρι δίνι στιν αντίδραςι ένα μόριο νερυ, διλαδι 2 + 16 = 18 βαρικα μέρι.

Σχιματίζυμε αναλογία: το 18 ίνε τόςες φορες μεγαλίτερο απ' το x, όςες φορες το 80 ίνε μεγαλίτερο απ' το 32,8 ίτε:

$$18 : x = 80 : 32{,}8,$$

όςτε.

$$x = \frac{18 \cdot 32{,}8}{80} = 7{,}38 \text{ γ}.$$

Πιο καλα θα ίνε να τοποθετίςυμε τυς λογαριαζμυς με τέτιο τρόπο:

$$\begin{array}{ccc} CuO + H_2 & = & Cu + H_2O \\ 64 + 16 & & 2 + 16 \\ 80 & & 18 \\ 32{,}8 & & x \end{array}$$

Διαβάζυμε: 80 **γ** χαλκυ δίνυν 18 **γ** νερο, 32,8 **γ** δίνυν x. Αποδο ε αναλογία $80 : 32{,}8 + 18 : x$.

Αν το ζίτιμα θα αφορύςε το ποςο τυ χαλκυ, τότε τυς λογαριαζμυς θα τυς τοποθετύςαμε έτςι:

$$\begin{array}{ccc} CuO + H_2 & = & Cu + H_2O \\ 64 + 16 & & \\ 80 & & 64 \\ 32{,}8 & & x \end{array}$$

$$80 : 32{,}8 = 64 : x$$

Αν το ζίτιμα ίταν βαλμένο έτςι: πόςα γραμάρια οκςιδίυ τυ χαλκυ πρέπι να πάρυμε, για να ςχιματίςυμε στιν αντίδραςι 7,38 **γ** νερο, τότε το πρόβλιμα αφτο θα λίνονταν έτςι:

$$\begin{array}{ccc} CuO + H_2 & = & Cu + H_2O \\ 64 + 16 & & 2 + 16 \\ 80 & & 18 \\ x & & 7{,}38 \end{array}$$

$$80 : x = 18 : 7{,}38$$

Αντι να ςχιματίςυμε αναλογίες, μπορύςαμε να ςκεφτύμε έτςι:

80 **γ** οχςιδίυ τυ χαλκυ δίνυν 18 **γ** νερο. Για να πάρυμε ένα γραμάριο νερο, πρέπι να πάρυμε όχι 80 **γ** οχςιδίυ τυ χαλκυ, αλα 18 φορες λιγότερο, διλαδι $\frac{80}{18}$ κε για να πάρυμε όχι 1 **γ**, αλα 7,38 **γ** νερο πρέπι να πάρυμε 7,38 φορες περιςότερο:

$$\frac{80 \cdot 7,38}{18}\ \gamma.$$

Κάνοντας τις πράχςις θα βρύμε το εχςαγόμενο, πυ ζιτύμε.

Στα διάφορα χιμικα πιράματα κε τυς ιπολογιζμυς πολι ςιχνα αντι να ιπολογίςυν τις ποςότιτες τον υςιον ςε οπιαδίποτε βαρικα μέρι, μεταχιρίζυντε τιν ένια γ ρ α μ ό ρ ι ο κ ε γ ρ α μ ά τ ο μ ο. Ι όρι αφτι ςιμένυν τις ποςότιτες τον υςιον ςε γραμάρια, πυ αντιςτιχυν ςτο μοριακο βάρος, ίτε ςτο ατομικο βάρος τις υςίας. Το γραμόριο τυ θιικυ οχςέος H_2SO_4 θάνε $2 + 32 + 64 = 98$ γ θιικυ οχςέος, το γραμάτομο τυ τςίνκυ ίνε 65 γ τςίνκυ.

Αν θα χριαςτι να γίνι κάπια αντίδραςι ςτιν πραχτικι, απλύςτερα απ' όλα ίνε να ζιγιςτυν ι υςίες ςε γραμάρια. Πέρνοντας γραμόριο τυ θιικυ οχςέος κε γραμάτομο τυ τςίνκυ χςέρυμε, ότι ςτιν αντίδραςι:

$$H_2SO_4 + Zn = ZnSO_4 + H_2$$

δε μας μένι ύτε τςίνκος ύτε θιικο οχςι κε θα ςχιματιςτι μονάχα άλας τυ θιικυ τςίνκυ κε ιδρογόνο.

Κάποτε λένε γ ρ α μ ο ρ ι α κ ο β ά ρ ο ς ίτε ςίντομα μ ο ρ ι α κ ο βάρος. Το γραμόριο ςίντομα το ονομάζυν μ ο λ.

Αντι ακέρεα γρα μόρια ςτις εργαςίες μπορυν να παρθυν μερίδια τον γραμόριον, λογυχάρι $\frac{1}{2}$ γραμόριο, 0,1 γραμόριο κ.τ.λ.

ΠΡΟΒΛΙΜΑΤΑ.

1. Πόςα χιλιόγραμα ςίδερο πρέπι να πάρυμε, για να ςχιματίςυμε 20 χγ θιύχο ςίδερο; Ι εχςίςοςι τις αντίδραςις ίνε ςτι ςελίδα 77 — 78.
2. Πόςο νερο θα ςχιματιςτι ςτο κάψιμο τυ ιδρογόνυ, πυ χςεχορίζετε απ' το θιικο οχςι με 50 γ τςίνκυ; Ι εχςιςόςις τον αντιδράςεον:

$$H_2SO_4 + Zn = ZnSO_4 + H_2. \qquad H_2 + O = H_2O.$$

3. Πόςα γραμάρια οχςιδίυ τυ χαλκυ θα πάρυμε, όταν πιρόνυμε 200 γ ανθρακικυ χαλκυ; Ι εχςίςοςι τις αντίδραςις:

$$\underset{\text{άλας τυ ανθρακικυ χαλκυ}}{Cu_2CH_2O_5} = \underset{\text{οχςίδιο τυ χαλκυ}}{2CuO} + \underset{\text{νερο}}{H_2O} + \underset{\text{διοχςίδιο τυ άνθρακα}}{CO_2}$$

4. Πόςο άλας τυ ανθρακικυ χαλκυ πρέπι να αποςιντεθι, για να χςεχοριςτυν 10 γ νερο;
5. Στιν αποςίνθεςι τυ άλατος τυ ανθρακικυ χαλκυ χςεχορίςτικαν 25 γ νερο κε διοχςίδιο τυ άνθρακα. Πόςο ίταν το άλας τυ ανθρακικυ χαλκυ;
6 Στιν αντίδραςι ανάμεςα ςτο αζβέςτιο κε το νερο ςχιματίςτικαν 10 γ ιδρογόνυ. Πόςο ίταν το αζβέςτιο; Ι εχςίςοςι τις αντίδραςις ίνε ςτι ςελ. 78.

7. Πόςο θιικο οκςι κε πόςο τςίνκο πρέπι να πάρυμε, για να γεμίςυμε με ιδρογόνο αερόςτατο χοριτικότιτας 100 $μ^3$, αν 1 $μ^3$ ιδρογόνυ ζιγίζι 0,09 χγ;

8. Στιν αντίδραςι ανάμεςα ςτο ιπεροκςίδιο τυ βαρίυ BaO_2 κε ςτο θιικο οκςι H_2SO_4 ςχιματίζετε ιπεροκςίδιο τυ ιδρογόνυ (ςελ. 81) ςίμφονα με τιν αντίδραςι:

$$\underset{\text{ιπεροκςίδιο τυ βαρίυ}}{BaO_2} + \underset{\text{θιικο οκςι}}{H_2SO_4} = \underset{\text{άλας τυ θιικυ βαρίυ}}{BaSO_4} + \underset{\text{ιπεροκςίδιο τυ ιδρογόνυ}}{H_2O_2}.$$

Πόςα γραμάρια ιεροκςιδίυ τυ βαρίυ πρέπι να πάρυμε, για να ςχιματιςτυν 340 γ ιπεροκςίδιο τυ ιδρογόνυ;

9. Πόςα γραμάρια άλας τυ χλορικυ κάλιυ (ςελ. 81) πρέπι να πάρυμε, για να ςχιματιςτυν 134,4 λ οκςιγόνο, μέςα ςε κανονικες ςινθίκες;

Ι εκςίςοςι τις αντίδραςις:

$$2KClO_3 = 2KCl + 3O_2.$$

Μια λίτρα οκςιγόνυ ζιγίζι μέςα ςε κανονικες ςινθίκες 1,43 γ.

10. Ι χιμικι γλόςα. Ι χιμικι τίπι κε ι εκςιςόςις ίνε πολι ςίντομος, κςάςτερος κε ανάγλιφος τρόπος απικόνιςις τις πιοτικις κε ποςοτικις ςίςταςις τον υςιον κε τον φενομένον, πυ γίνοντε μ' αφτες.

Χάρις ςτο γεγονος, ότι ι τίπι κε ι εκςιςόςις ίνε ανάγλιφι, τυς θιμάτε κανένας έφκολα, ενο για να θιμάτε κανένας τι ςίςταςι τον υςιον ςε ποςοςτα θα ίταν πράμα αφάνταςτο.

Ο Μπερτςέλιυς πίρε ςα βάςι για τα χιμικα ςιμία, ίτε τα «ςίμβολα», τις λατινικες κε ελινικες ονομαςίες τον ςτιχίον, διλαδι ονομαςίες ςτις αρχέες γλόςες, πυ ς' αφτες δε μιλάι κανένας απ' τυς ςίνχρονυς λαυς. Τα ςίμβολα αφτα τα μεταχιρίζυντε ι χιμικι όλον τον χορον κε λαον. Ετςι, ι χιμικι τίπι κε ι εκςιςόςις ίνε ιδιέτερι διεθνις **χιμικι γλόςα**, πυ εκςίςυ τιν καταλαβένι κάθε χιμικος, ςε οπιαδίποτε εθνικότιτα κι αν ανίκι.

ΕΡΟΤΙΣΙΣ ΓΙΑ ΕΠΑΝΑΛΙΠΣΙ.

1. Τοποθετίςτε τυς ςιντελεςτες ςτις ακόλυθες εκςιςόςις, αντιγράφοντάς-τες ςτα τετράδιά-ςας:

α) Σχιματιζμος νερυ με τιν αντίδραςι ανάμεςα ςτο διοκςίδιο τυ μόλιβδυ κε ςτο ιδρογόνο:

$$PbO_2 + H_2 - Pb + H_2O.$$

β) Αντίδραςι ανάμεςα ςτον τςίνκο κε ςτο ιδροχλορικο οκςι:

$$HCl + Zn - ZnCl_2 + H_2.$$

γ) Αντίδραςι ανάμεςα ςτο αλυμίνιο κε ςτο νερο:

$$Al + H_2O - Al_2O_3 + H_2.$$

δ) Αντίδραςι ανάμεςα ςτο άλας τυ ανθρακικυ χαλκυ κε ςτο ιδροχλορικο οκςι:

$$\underset{\text{άλας τυ ανθρακικυ χαλκυ}}{Cu_2CH_2O_5} + \underset{\text{ιδροχλορικο οκςι}}{HCl} - \underset{\text{χλορικος χαλκος}}{CuCl_2} + \underset{\text{νερο}}{H_2O} + \underset{\text{διοκςίδιο τυ άνθρακα}}{CO_2}$$

2. Σε τί διαφέρυν ι απλι κε ι σίνθετι υσία ος προς τι σίσταςι τον μορίον-τυς;

3. Θιμιθίτε τις ιδιότιτες τυ όζοντος.

4. Πιά ίνε ι σίσταςι τον μορίον τυ οκςιγόνυ κε τυ όζοντος;

5. Πιά ίνε ι διαφορα ανάμεσα στις ènιες „βάρος τυ ατόμυ" κε „ατομικο βάρος";

6· Γιατί ο Ντάλτον στον καθοριζμο τον ατομικον βαρον πίρε το ιδρογόνο ος μονάδα;

7. Πιὺς νόμυς εκςιγι ι ατομιακι διδαςκαλία;

8. Τί ίνε μοριακος τίπος;

9. Θιμιθìτε το μοριακο τίπο τυ χλορίυ.

10. Βρέςτε τον τίπο τις υςίας, πυ περιέχι 82,25°/₀ άζοτο κε 17,75°/₀ ιδρογόνο.

11. Σε ένα εργοςτάςιο κένε μέςα ς' ένα χρόνο 190 000 τ πετροκάρβυνο. Πόςι τόνι διοκςίδιο τυ άνθρακα βγένυν κάθε μέρα απ' τις τςιμινιέρες τυ εργοςταςίυ, αν ο χρόνος έχι 310 εργάςιμες μέρες κε κατα μέςο όρο το κάρβυνο περιèχι 70°/₀ άνθρακα C, πυ στιν κάφςι δίνι διοκςίδιο τυ άνθρακα; Ι εκςίςοςι τις αντίδραςις:

$$C + O_2 = CO_2.$$

IX. ΟΚΣΙΔΟΣΙ. ΑΝΑΓΟΓΙ.

1. Ι κάφςι μέςα στο οκςιγόνο κε στον αέρα. Ι κάφςι μέςα στο οκςιγόνο διαφέρι απ' τιν κάφςι μέςα στον αέρα μονάχα σε τύτο, ότι μέςα στο καθαρο οκςιγόνο το προτςες γίνετε πολι πιο ενεργιτιτικα κε πιο γρίγορα, παρα μέςα στον αέρα. Μέςα στον αέρα το οκςιγόνο, όπος πια ιπόθικε, ίνε ανακατομένο με σιμαντικο ποσο αζότυ ($^4/_5$ ος προς τον όνκο), πυ στιν αντίδραςι τις κάφςις κανένα μέρος δεν πέρνι κε μονάχα επιβραδίνι το προτςες. Οταν ι κάφςι γίνετε κε μέςα στο καθαρο οκςιγόνο, κε μέςα στον αέρα, σχιματίζυντε τα ίδια προιόντα — ενόςις τον στιχίον με οκςιγόνο. Ι γενικι ονομαςία όλον τον ενόςεον τον στιχίον με το οκςιγόνο ίνε **οκςίδια.** Το προτςες τις ένοςις με το οκςιγόνο ονομάζετε **οκςίδοςι.**

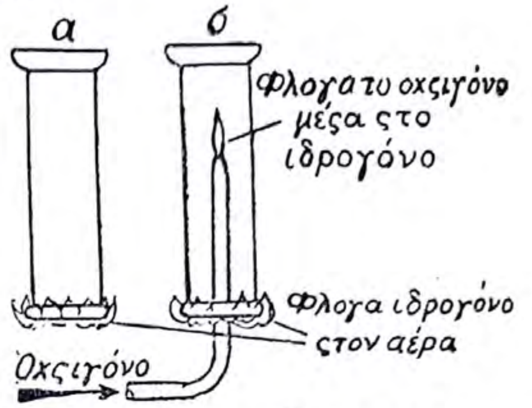
Οταν λέμε, πος μια υςία κέετε μέςα στο οκςιγόνο, ότι το οκςιγόνο «ιποβοιθι τιν κάφςι», δεν πρέπι να κςεχάςυμε, ότι ι κάφςι ίνε τόςο ένοςι τις δομένις υςίας με το οκςιγόνο, όςο κε ένοςι τυ οκςιγόνυ μ' αφτι τιν υςία. Ενόνυντε α μ ι β έ α. Ινε έφκολο να δίχςυμε, λογυχάρι, ότι το οκςιγόνο μπορι να κέετε μέςα στο ιδρογόνο έτςι, όπος κε το ιδρογόνο μέςα στο οκςιγόνο. Τιν κάφςι τυ ιδρογόνυ μέςα στο οκςιγόνο τιν ίδαμε πια (σελ. 36 — ικ. 40).

Το πίραμα τις κάφςις οκςιγόνυ μέςα σε ιδρογόνο μπορύμε να το κάνυμε έτςι: κρατόντας κίλιντρο, με το στόμιο προς τα κάτο, τον γιομίζυν με ιδρογόνο, κατόπι κένε το ιδρογόνο (ικ. 60, *a*) κε αμέςος μπάζυν μέςα στον κίλιντρο σολίνα, απ' τον οπίο βγένι ρέβμα οκςιγόνυ.

Οταν ι άκρι τυ ςολίνα περνάι ανάμεςα απ' τι φλόγα τυ ιδρογόνυ, πυ κέετε κοντα ςτο ςτόμιο τυ κιλίντρυ μέςα ςτον αέρα, ςτιν άκρι τυ ςολίνα παρυςιάζετε φλόγα (ιχ. 60, *b*). Ινε ι φλόγα τυ **οχςιγόνυ, πυ κέετε μέςα ςτο ιδρογόνο.** Τα τιχόματα τυ κιλίντρυ ιδρόνυν, γιατι ςτιν κάφςι ςχιματίζετε νερο.

$$2H_2 + O_2 = 2H_2O.$$

Στιν κάφςι **ςίνθετον υςιον,** όπος κε ςτιν κάφςι απλον υςιον, ςχιματίζυντε **οχςίδια.** Αφτα ίνε τα οχςίδια τον ςτιχίον, πυ αποτελυν ςιςτατικα μέρι τον ςίνθετον υςιον. Ετςι λ. χ., ςτιν κάφςι τυ κεριυ απο ςτεαρίνι ςχιματίζυντε διο οχςίδια τον ςτιχίον, πυ αποτελυν ςιςτατικα μέρι τις ςτεατίνις — οχςίδιο τυ ιδρογόνυ (νερο) κε οχςίδιο τυ άνθρακα (διοχςίδιο τυ άνθρακα).



Ιχ. 60. Πός ανάβι το οχςιγόνο μέςα ςτο ιδρογόνο.

ΠΡΟΒΛΙΜΑ. Γράπςτε τιν εχςίςοςι τις αντίδραςις, πυ γίνετε ςτιν κάφςι τις ςτεατίνις, πυ ο τίπος-τις ίνε $C_{18}H_{36}O_2$.

Ινε γνοςτο, ότι μερικες υςίες κέυντε εφκολότερα, άλες διςκολότερα.

■ **Πίραμα.** Στερεόςτε ςτιν άκρι διχαζμένυ κςιλαρακιυ κοματάκι τςελυλόιδυ, απ' το οπίο κάνυν τα χτένια κε διάφορα άλα αντικίμενα. Βάλτε ςίνχρονα ςτι φλόγα τις **λάμπας** το τςελυλόιδο κε ένα κομάτι χαρτόνι, πυ έχι πάνο-κάτο το ίδιο πάχος, ίτε ένα κςιλαράκι κε αμέςος βγάλτε-τα. Το τςελυλόιδο αμέςος αναφλέγετε, ενο το χαρτόνι, ίτε το κςιλαράκι δεν προφτένυν ν' ανάπςυν.

Κάντε το ίδιο πίραμα, πέρνοντας κομάτι χαρτονιυ κε λέντα μαγνιςίυ. Για να και το μαγνίςιο, πρέπι να το ζεςτένυμε πολι περιςότερο κερο, παρα το χαρτόνι. ■

Το φόςφορο μπορύμε να τ' ανάπςυμε με μακρυλο δοχίο, πυ έχι ζεςτο νερο.

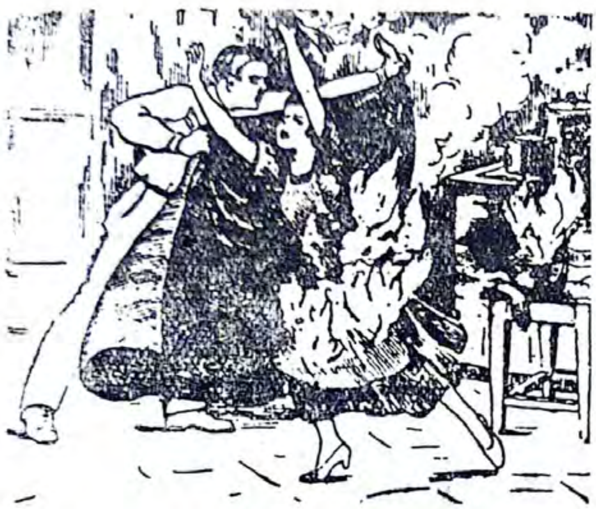
Για κάθε αναφλεχτικι υςία μπορύμε κατα προςένκιςι να καθορίςυμε τι θερμοκραςία, πυ χριάζετε για ν' ανάβι. Αφτο θα ίνε ι **θερμοκραςία τις ανάφλεκςίς-τις.** Ι θερμοκραςία τις ανάφλεκςις τυ φόςφορυ ίνε πάνο-κάτο 50°, τυ θιαφιυ κε τυ κςίλυ πάνο-κάνο 270°, τυ κάρβυνυ πάνο-κάτο 350°, τυ ιδρογόνυ πάνο-κάτο 600°, τυ μαγνιςίυ πάνο-κάτο 800°, τυ ςίδερυ πιο πολι.

Ι υςία, πυ μια φορα άναπςε, εχςακολυθι να κέετε, γιατι ι ζέςτι, πυ βγένι ςτιν κάφςι, ζεςτένι τα κοματάκια τις υςίας, πυ βρίςκοντε κοντα ςτι φλόγα, ός τι θερμοκραςία τις ανάφλεκςις. Πρέπι να ζεςτάνυμε τιν υςία μονάχα για ν' αρχίςι ι αντίδραςι.

Τιν κάψι μπορύμε να τι ςταματίςομε, αν δεν αφίςυμε αέρα, ίτε αν αφίςυμε τιν υςία, πυ κέετε, να κριόςι πιο κάτο απ' τι θερμοκραςία τις ανάφλεκςις.

Οταν χίνυμε νερο πάνο ςτι φοτια, όχι μονάχα κριόνυμε τιν υςία, αλα κε δεν αφίνυμε τον αέρα να έρθι ςε επαφι με τιν υςία.

Το ότι τιν υςία, πυ κέετε, μπορύμε να τι ζβίςυμε μονάχα, όταν λιγοςτέβυμε τι θερμοκραςία-τις, ίνε έφκολο να το δίκςυμε πάνο ςτο ακόλυθο πίραμα. Μέςα ςε ςιδερένιο δοχίο χίνυν λίγι τ ρ ε μ ε ν τ ί ν α (ςκιπινταρ) κε δοκιμάζυν να τιν ανάπςυν με κςιλαράκι, πυ κέετε. Ι τρεμεντίνα ανάβι. Τότε ζεςτένυν λιγάκι το δοχίο κε κςανα πλιςιάζυν το κςιλαράκι, πυ κέετε. Ι τρεμεντίνα ανάβι.



Ιχ. 61. Πός ζβίνυνε το φόρεμα, πυ άναπςε πάνο ςτον άνθροπο.

Οςο ζεςτένετε το δοχίο, ι κάψι προχορι πιο ενεργιτικα. Αν τόρα κριόςυμε το δοχίο, βυτόντας-το μέςα ςε κρίο νερο, ι κάψι τις τρεμεντίνας αδινατίζι κε τέλος ςταματάι ολότελα.

Ι υςίες, πυ ανάβυν έφκολα, ονομάζυντε π ι ρ ο ε π ι κ ί ν δ ι ν ε ς.

Απ' τι φοτια πιο έφκολα ανάβυν ι έφλεχτες αεριόδικες υςίες, ίτε ι υςίες, πυ έφκολα εκςατμίζυντε ακόμα κε με απςιλι θερμοκραςία ανάφλεκςις. Αφτο γίνετε, γιατι το αέριο ζεςτένετε πιο γρίγορα ός τι θερμοκραςία τις ανάφλεκςις, παρα ι ιγρι, ίτε ι ςτερεα υςία. Γι' αφτο ςτις πιροεπικίνδινες υςίες ανίκυν όχι μονάχα ι έφλεχτες υςίες, πυ έχυν χαμιλι θερμοκραςία ανάφλεκςις, αλα κε ι υςίες, πυ έφκολα εκςατμίζυντε, όπος το ινόπνεβμα, ι βενζίνα, ο εθέρας.

Απ' τιν βενζίνα πολι ςιχνα γίνυντε διςτιχίματα. Ι άνθροπι, πυ δεν κςέρυν, πόςο πτιτικι κε πιροεπικίνδινι ίνε ι βενζίνα, ςιχνα καθαρίζυν κάτι με βενζίνα, ίτε μετανκίζυν τι βενζίνα κοντα ςτι φοτια. Κι αν ακόμα ι φοτια βρίςκετε μακρια, ι ατμι τις βενζίνας, πυ γρίγορα κςαπλόνυντε, φτάνυν ός τι φοτια κε ανάβυν. Ι ατμι τις βενζίνας έφκολα μπορυν ν' αναφλέγυντε όχι μονάχα απ' το κερι κε τι λάμπα, αλα κε απ' τι θερμάςτρα, πυ ανάβι, απ' το ςπίρτο, πυ ανάπςανε ςτιν άλι άκρι τυ δοματίυ. Γίνετε πολι μεγάλι φλόγα, πυ περιτριγιρίζι τον εργάτι, πυ δυλέβι εκι κοντα. Ανάβυνε τα ρύχα-τυ.

Ο μόνος τρόπος να ζβίςυμε τα ρύχα, πυ άναπςαν πάνο ςτον άνθροπο, ίνε να ρίκςυμε πάνο-τυ πάπλομα, γύνα, χαλι, παραπέταζμα κ.τ.λ. κε να τον τιλίκςυμε ςφιχτα, για να μιν αφίςυμε τον αέρα νἄρθι ςε επαφι με τα ρύχα, πυ κέυντε (ιχ. 61).

Το χιρότερο ίνε, αν ο άνθροπος, που ανάβυν τα ρύχα-τυ αρχίζι 'να τρέχι μέςα στο δομάτιο, γιατι ο φρέςκος αέρας ενιςχίι τιν κάφςι.

Τι βενζίνα κε το πετρέλεο δεν κάνι να τα ζβίςυμε με νερο. Ινε λαφρότερα απ' το νερο, επιπλέυν κε εκςακολυθυν να κέυντε.

2. Ι ςιμαςία τις αντίδραςις τις κάφςις. Ο άνθροπος άρχιςε να χριςιμοπιι τι φοτια απ' τα πολι παλια προιςτορικα χρόνια. Τιν πρότι φορα ο άνθροπος τι φοτια θα τιν αντίκριςε τιχέα. Ι φοτια μπορύςε να εμφανιςτι, απ' το κςερο δέντρο, που τὄκαψε ι αςτραπι. Στιν αρχι βέβεα, ο άνθροπος κςαφνιάςτικε απ'τι φοτια κ' έβλεπε ς' αφτι μονάχα θεικι δίναμι, ίςτερα όμος έμαθε να τιν χριςιμοπιι κε να τιν ιποςτιρίζι, ρίχνοντας ςτι φοτια κςερα χόρτα κε κςερα κλαρια. Με τον κερο έμαθε να κάνι φοτια κι αφτο ίταν μεγάλι κατάχτιςι ςτι ζοι τυ προτόγονυ ανθρόπυ. Τρίβοντας ένα κομάτι κςερο κςίλο πάνο ςε άλο (ικ. 62), μπορύςε να παράγι φοτια για ν' ανάψι τιν πίρα, κοντα ςτιν οπία ζεςτένονταν, ετίμαζε το φαγί-τυ κε φόβιζε τυς εχτρύς-τυ, τα άγρια θερια.



Ικ. 62. Σχιματιζμος φοτιας με τριβι.

Ι κατοπινι επιτιχία τυ ανθρόπυ ίταν ν' ανάψι φοτια με τςακμακόπετρα κε πιρίτι.

Οταν χτιπάι κανένας με τι ςκλιρι τςακμακόπετρα πάνο ςτο κομάτι τυ ςιδεροπιρίτι FeS_2, χάρι ςτι θερμότιτα, που αναπτίςετε ςτο χτίπιμα, τα μικρά κοματάκια, που κςεπετιύντε απ' τον πιρίτι, ανάβυν, ςχιματίζοντας ςπίθες, με τις οπίες μπορι κανις ν' ανάψι κςιρα χόρτα κε άλες ίλες, που αναφλέγυντε έφκολα.



Ικ. 63 Αναμα φοτιας με τι βοίθια τςακμακόπετρας κε τςακμακιυ (ςτο κυτάκι βρίςκετε ίςκα, που ανάβι απ' τις ςπίθες).

Ι ονομαςία **π ι ρ ί τ ι ς** προέρχετε απ' τι λέκςι «πιρ» — φοτια, κε δίχνι τιν πρότι προιςτορικι χριςιμοπίιςι τυ πιρίτι, ι οπία όπος φένετε, ίτανε γνοςτι ςτυς αρχέυς έλινες.

Κατόπι ο **π ι ρ ί τ ι ς** αντικαταςτάθικε με κομάτι ςίδερυ (τςακμάκι). Ο τρόπος αφτος τυ ςχιματιζμυ φοτιας ίταν τρόπος, που μεταχιρίζονταν γενικα εδο κε 150 χρόνια. Τότε ακόμα δεν ιπίρχαν ύτε ςπίρτα, ύτε αέριο, ύτε λάμπες πετρελέυ, ύτε ακόμα κε ςπαρματςέτα. Ιταν μονάχα κερια καμομένα απο λίπος.

Σε διάςτιμα πολον χιλιετιρίδον τι φοτια κε τιν κάφςιμι ίλι τις χριςιμοπιύςαν μονάχα για τις ανάνκες τυ ςπιτιυ κε μονάχα ςτιν τελεφτέα εκατονταετία ι κάφςιμι ίλι απόχτιςε τι ςιμαςία εκίνι, που έχι ςίμερα.

Ι κάφσιμι ίλι σίμερα μας ίνε απαρέτιτι όχι μονάχα για τι θέρμανσι τον σπιτιον κε για το πσίσιμο τυ φαγιυ, όπος στα παλια χρόνια. Αφτι έχι τεράστια σιμασία για τι βιομιχανία, σαν πιγι κινιτίριας δίναμις για τις φάμπρικες κε τα εργοστάσια, για τυς σιδιρόδρομυς, τα βαπόρια, τα πετρελεοκίνιτα, τα αφτοκίνιτα, τα αεροπλάνα, για τις αγροτικες μιχανες κε τα τράχτορα, για τιν παραγογι ιλεχτρικις ενέργιας, για τιν παραγογι φοταερίυ, κοκ, πίσας πετροκάρβυνυ, για το λιόσιμο μετάλον απο μεταλέβματα.

Στις καθαρα χιμικες παραγογες ι κάφσιμι ίλι χριάζετε για πολες πράκσις: για θέρμανσι, εκσάτμισι, απόστακσι, αποκσίρανσι, πίρομα κ.ά.

Αν ι κάφσιμι ίλι ίνε απαρέτιτι για κάθε χόρα, για τι χόρα-μας, τι χόρα τυ ικοδομύμενυ σοσιαλιζμυ, έχι ιδιέτερα σπυδέα σιμασία. Εμας μας χριάζοντε κολοσιέα ποσα ίλες, αμέτριτα ποσα ενέργιας. Αφτι τιν ενέργια μας τι δίνι κιρίος ι κάφσιμι ίλι.

Τα κιριότερα ίδι τις κάφσιμις ίλις, πυ ίνε απαρέτιτα για τιν παραγογι ίνε: το πετροκάρβυνο, ι τίρφι, ι νάφθα.

Τ ο π ε τ ρ ο κ ά ρ β υ ν ο ίνε ι σπυδεότερι ενεργιτικι βάσι τις βιομιχανίας-μας. Τα αποθέματά-τυ στιν ΕΣΣΔ ίνε τεράστια.

Ι τσαρικι Ροσία έπιανε τιν 9-ι θέσι ανάμεσα στις άλες χόρες ος προς τα αποθέματα τυ πετροκάρβυνυ, πυ βρίκε ι γεολογικι ανίχνεφσι. Σίμερα ι ΕΣΣΔ, χάρι στις αναπτιγμένες φαρδια ανιχνεφτικες εργασίες, κατέλαβε τιν 3-ι θέσι, μένοντας πίσο μονάχα απ' τις ΕΠΑ κε τον Καναδα. Στο 1935 έχυνε ιπολογιστι τα αποθέματά-μας πετροκάρβυνυ σε 1200 δισεκατομίρια τόνυς, δεν έχυν όμος εκσαντλιθι ακόμα όλες ι δινατότιτες για τιν έβρεσι νέον κιταζμάτον.

Πετροκάρβυνο, όμος, στιν εποχί-μας δεν κσανασχιματίζετε κε τα αποθέματα αφτα δεν αναπλιρόνυντε. Γι' αφτο, εκι, όπυ ίνε δινατο, το πετροκάρβυνο αντικαταστένετε με τ ί ρ φ ι, πυ σχιματίζετε σε ελόδικα μέρι.

Τιν κάφσιμι ίλι για τυς κινιτίρες τις εσοτερικις κάφσις, για τα τράχτορα, τα αφτοκίνιτα, τα αεροπλάνα τι δίνι ι ν ά φ θ α. Τα αποθέματα τις νάφθας στιν ΕΣΣΔ, σε σίνκρισι με τις άλες χόρες, ίνε πάρα πολι μεγάλα, οστόσο ίνε πολες εκατοντάδες φορες λιγότερα απ' τ' αποθέματα τυ πετροκάρβυνυ κε λίγο-λίγο εκσαντλύντε. Γι' αφτο πέρνοντε όλα τα μέτρα για να μιν κσοδεφτι ι πολίτιμι αφτι κάφσιμι ίλι εκι, όπυ μπορι να αντικατασταθι με κάρβυνο ίτε τίρφι.

Τα κσίλα, σαν κάφσιμι ίλι για τιν παραγογι, έχυν τι μικρότερι σιμασία.

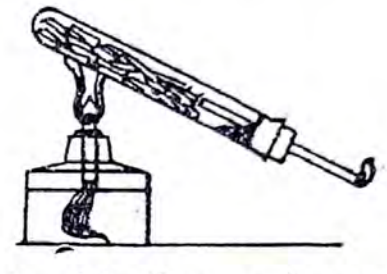
Ι κάφσιμι ίλι, σαν πιγι κινιτίριας δίναμις, μπορι ν' αντικατασταθι με τι δ ί ν α μ ι τ υ ν ε ρ υ, π υ π έ φ τ ι („άσπρο κάρβυνο") κε μ ε τ ι δ ί ν α μ ι τ υ α έ ρ α· ι ιπολογιζμι όμος δίχνυν, ότι ι πιγες αφτες τις ενέργιας, ακόμα κι όταν τις χρισιμοπιύνε πλέρια, θα μπορύσαν μ ο ν ά χ α σ ε μ ι κ ρ ο β α θ μ ο ν' αντικαταστίσυν τιν κάφσιμι ίλι, πυ κσοδέβετε. Το κιριότερο ποσο τις ενέργιας το πέρνυμε απ' τιν κάφσιμι ίλι κε το ζίτιμα τις κάφσιμις ίλις κε τις ρατσιοναλιστικις χρισιμοπιίσίς-τις ίνε βασικο ζίτιμα τις σοσιαλιστικις ικονομίας.

3. Ι κσερι απόστακσι τυ κσίλυ κε τυ πετροκάρβυνυ.

Πολες σίνθετες υσίες, πυ περιέχυν άνθρακα κε ιδρογόνο — ι λεγόμενες ο ρ γ α ν ι κ ε ς υ σ ί ε ς, — αποσιθέτυντε, όταν ζεστένυντε λίγο ί πολι χο-

ρις να έρχοντε ςε επαφι με τον αέρα ςε πιο απλες υςίες: αεριόμορφες ιγρες κε ςτερεες.

■ **Πίραμα.** Γεμίςτε ένα μακρυλο δοχίο, ός τα δίο τρίτα-τυ με κςερα κςιλαράκια. Βάλτε φελο με ςολίνα, πυ να προχορι ςτο εςοτερικο τυ δοχίυ, όπος δίχνι ι ικ. 64. Στερεόςτε το δοχίο ςτο ςτίριγμα λίγο πλάγια, όπος δίχι ι ικόνα, κε ζεςτάνετέ-το πάνο ςτι λάμπα, αρχίζοντας απ' τιν άκρι τυ δοχίυ. Ανάπςτε το αέριο, πυ βγένι απ' το δοχίο. Ζεςτάνετε, όςπυ να ςταματίςι να βγένι το αέριο. Προςεχτικα ανίγοντας λιγάκι το φελο, μετανκίςτε ςε άλο δοχίο το ιγρο, πυ μαζέφτικε κοντα ςτο φελο. Χίςτε απ' το πρότο δοχίο το κάρβυνο, πυ ςχιματίςτικε. Προςέκςτε πόςο ςτερεο κε ιχιρο ίνε όταν το ρίχνετε πάνο ςε ςτέρει επιφάνια — ιδιότιτες τυ κάρβυνυ, πυ κάικε καλα. Εκςετάςτε το ιγρο, πυ ςχιματίςτικε, όταν ζεςτάνατε το κςίλο. Μέςα ςτο νερυλο ιγρο μπορίτε να διακρίνετε ςκύρες ςταγόνες κ α τ ρ α μ ι υ, πυ έχι χαραχτιριςτικι μιρυδια.



Ικ. 64. Κςερι απόςτακςι τυ κςίλυ.

Δοκιμάςτε το νερυλο μέρος με χαρτι λάκμυς. Θα πιςτίτε, ότι αφτο δεν ίνε καθαρο νερο, μα διάλιςι, πυ περιέχι οκςι. Το χαρτάκι κοκινίζι. ■

Ι εκςέταςι τις ςίςταςις τυ νερυλυ ςτρόματος, πυ ςχιματίζετε, όταν ζεςτένετε το κςίλο χορις τιν επαφι τυ αέρα, δίχνι, ότι το ςτρόμα αφτο περιέχι ο κ ς ι κ ο ο κ ς ι, λίγο ποςο τυ λεγόμενυ κ ς ι λ ο π ν έ β μ α τ ο ς κε πολες άλες υςίες. Το κατράμι επίςις ίνε μίγμα διαφόρον οργανικον υςιον.

Ι αποςίνθεςι τον οργανικον υςιον με το ζέςταμα χορις επαφι με τον αέρα ονομάζετε **κςερι απόςτακςι.**

Τα π ρ ο ι ό ν τ α τ ι ς κ ς ε ρ ι ς α π ό ς τ α κ ς ι ς τυ κςίλυ έχυν μεγάλι ακςία. Αλοτε για να παραςκεβάςυν κςιλοκάρβυνο, πυ χριςιμοπιίτε ςτι μεταλοβιομιχανία κε ςτο ςπίτι, κέανε το κςίλο ςε ςορυς ςκεπαζμένυς απο πάνο με χόμα, για να λιγοςτέπςυν τιν επαφι τυ αέρα κε δε φρόντιζαν για τα ιγρα κε αεριόμορφα προιόντα. Σίμερα ι κςερι απόςτακςι τυ κςίλυ κε ι μετεπεκςεργαςία τον προιόντον, πυ παραςκεβάζυντε, ίνε ολάκερος κλάδος τις κςιλοχιμικις βιομιχανίας κε έχυν τεράςτια ςιμαςία ςτιν ικονομία τον μερον τις Ενοςίς-μας, πυ ίνε πλύςια ςε δάςι.

Πιο μεγαλίτερι ςιμαςία για τι χιμικι βιομιχανία έχι ι κςερι απόςτακςι άλυ ίδυς κάφςιμις ίλις — τυ πετροκάρβυνυ.

Τι κ ς ε ρ ι α π ό ς τ α κ ς ι τ υ π ε τ ρ ο κ ά ρ β υ ν υ μπορύμε επίςις να τιν κάνυμε μέςα ςε μακρυλο δοχίο· το πίραμα όμος αφτο απετι πολι πιο δινατο ζέςταμα. Κ' εδο επίςις βγένυν έφλεχτα αέρια, — το φ ο τ α έ ρ ι ο κε ςχιματίζοντε επίςις ι γ ρ α π ρ ο ι ό ν τ α κε μένι ςτε-

ρεο κάρβυνο, πυ ονομάζετε κοκ. Το κοκ όπος κε το κάρβυνο, αποτελίτε απο άνθρακα με μίγμα υσιον, πυ δίνυν στάχτι, πυ μένι ίστερα απ' το κάπςιμο τυ κοκ.

Ι κςερι απόσταχςι τυ πετροκάρβυνυ γίνετε ςε πολι μεγάλι κλίμακα στα εργοςτάσια για να παράγυν φοταέριο κε κοκ.

Το φοταέριο χρισιμοπιίτε για το φοτιζμο κε για τι θέρμανςι.

Για να λιόςυν τα μεταλέβματα κε να πάρυν μέταλο χριάζοντε τεράςτια ποςα κοκ. Γι' αφτο ιπάρχυν εργοςτάσια, πυ αςχολύντε αποκλιςτικα με τιν παραγογι τυ κοκ. Στα εργοςτάσια αφτα το αέριο κςοδέβετε για θέρμανςι τον κλιβάνον, όπυ γίνετε ι κςερι απόσταχςι, όςτε δε χριάζετε κςένι κάφςιμι ίλι. Τα ιγρα προιόντα τα μαζέβυν κε τα στέλνυν στα χιμικα εργοςτάσια για μετεπεκςεργαςία.



Ιχ. 65. Ι καταςκεβι τις φλόγας τις ςπιρτιέρας.

Τα ιγρα προιόντα αποτελύντε απο νερυλο μέρος κε απο μάβρι πίςα. Το χαρτι όμος τυ λάκμυς δεν κοκινίζι απ' το ιγρο αφτο, αλα γίνετε μαβι. Αφτο ςιμένι ότι εδο τα προιόντα ίνε αλιότικα, παρα ςτιν κςερι απόσταχςι τυ κςίλυ. Ι βρόμικι πίςα τυ «πετροκάρβυνυ» ίνε ςίνθετο μίγμα πολον οργανικον υςιον. Στιν απόσταχςι τις πίςας αφτις παραςκεβάζοντε πολα πολίτιμα προιόντα, όπος ναφθαλίνι, φενικο οκςι, μπενζολ κ. ά. Απ' τα προιόντα αφτα παραςκεβάζοντε με ςίνθετες αντιδράςις λογιον-λογιον πολίτιμες υςίες: μπογιες κάθε απόχροςις, υςίες για φάρμακα, εκριχτικες κε διλιτιριόδικες υςίες.

Το νερυλο ιγρο, πυ ςχιματίζετε ςτιν κςερι απόσταχςι τυ πετροκάρβυνυ, περιέχι αμονία NH_3, πυ χριςιμέβι ςαν πιγι για τιν παραγογι τεχνιτον αζοτικον λιπαζμάτον.

4. Ι φλόγα. Ι κάφςι μπορι να γίνι με φλόγα κε χορις φλόγα. Χορις φλόγα κέυντε τέτιες υςίες, πυ τον κερο τις κάφςις δε μετατρέποντε ςε αέρια, όπος το κάρβυνο, πυ μονάχα πιρόνι κε κέετε χορις φλόγα κε όπος το ςίδερο, πυ όταν κέετε μέσα στο οκςιγόνο δίνι μονάχα σπίθες — κοματάκια απο πιρομένο οκςίδιο τυ ςίδερυ, πυ πετιύντε στον αέρα. Αν όμος ι υςία κέετε με φλόγα, αφτο ςιμένι, ότι ι υςία αφτι ίνε αεριόμορφι, όπος το ιδρογόνο, το φοταέριο, το μονοκςίδιο τυ άνθρακα, ίτε στιν κάφςι μετατρέπετε ςε αέρια.

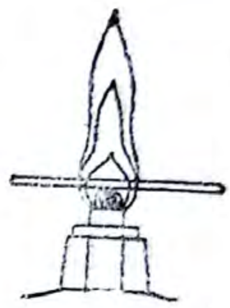
Αν θα εκςετάςυμε τι φλόγα τις ςπιρτιέρας, θα διακρίνυμε ς' αφτι το κάτο μέρος, πυ ίνε μαβι, το απάνο μέρος, πυ ίνε κιτρινοπο κε το εςοτερικο ςκύρο μέρος A (ιχ. 65). Πάνο ς' αφτο το μέρος φένετε ι πιο φοτινι γλόςα Б. Αν θα κιτάκςυμε προςεχτικα, θα δύμε, ότι όλι ι φλόγα έχι γίρο-τις το περίβλιμα B, πυ μόλις διακρίνετε κε πυ φένετε καλίτερα στο απάνο μέρος τις φλόγας. Για να εκςετάςυμε τι φλόγα, θάνε καλο να μιν ίνε βγαλμένο πολι το φιτίλι. Ι φλόγα πρέπι να ίνε μεςέυ μεγέθυς.

Για να εχςιγίςυμε τί γίνετε στα διάφορα μέρι τις φλόγας, τί ίνε αφτα τα μέρι, ας κάνυμε τ' ακόλυθα πιράματα.

■ **Πίραμα 1.** Βάλτε μέσα στι φλόγα ένα κςιλαράκι, κρατόντας-το οριζόντια ακριβος πάνο στο φιτίλι (ιχ. 66). Αμα θ' αρχίςι να μαβρίζι το κςιλαράκι, βγάλτε-το αμέσος, χορις να τ' αφίςτε ν' ανάπςι. Το κςιλαράκι απανθρακόνετε ςε διο μέρι — στις άκρες τις φλόγας. ■

Το πίραμα δίχνι, ότι το πιο ζεςτο μέρος τις φλόγας ίνε το στρόμα Β. Τί βρίςκετε ςτο εςοτερικο μέρος *Α* τις φλόγας τις ςπιρτιέρας; Για να λίςυμε το ζίτιμα αφτο ας κάνυμε τ' ακόλυθο πίραμα.

■ **Πίραμα 2.** Πάρτε με τι μαςια ίτε με το τςιμπιδάκι ένα μικρο κοματάκι γιάλινο ςολίνα (ός 10 **ςμ** μάκρος) κε ζεςτένοντάς-το καλα στι φλόγα τις ςπιρτιέρας, κρατίςτε-το πλάγια έτςι, πυ ι άκρι-τυ να έρχετε ακριβος ςτο μεςέο μέρος τις φλόγας *Α* (ιχ. 67). Στιν απάνο άκρι-τυ πλιςιάςτε αναμένο ςπίρτο. Στιν άκρι τυ ςολίνα θα φανι μικρι φλόγα. Κέοντε ι ατμι τυ ινοπνέβματος, πυ βρίςκοντε ςτο εςοτερικο μέρος τις φλόγας κε βγένυν μέςα απ' το ςολίνα. Ο ςολίνας πρέπι να ίνε ζεςτος, για να μι ςιμπικνόνυντε μέςα-τυ ι ατμι.



Ιχ. 66. Θέρμανςι κςιλαρακιυ μέςα ςτι φλόγα τις ςπιρτιέρας

Αν ςικόςυμε ός το μέρος Β τιν κάτο άκρι τυ ςολίνα, ι φλόγα κοντα ςτο ςολίνα ζβίνι. Οςτε εδο πια ατμι ινοπνέβματος δεν ιπάρχυν. ■

Τα πιράματα, πυ κάναμε, δίχνυν, ότι ι κάψι γίνετε μονάχα ςτο εχςοτερικο κε ςτο απάνο μέρος τις φλόγας, ενο ςτο εςοτερικο μέρος τις φλόγας βρίςκυντε ι ατμι τυ ινοπνέβματος, πυ εχςατμίζετε απ' το φιτίλι. Ενο ςτο πιο εχςοτερικο μέρος τις φλόγας *Β*, πυ μόλις διακρίνετε, βρίςκοντε μονάχα πιρομένα προιόντα κάψςις.



Ιχ. 67. Εχςαγογι τον ατμον τυ ινοπνέβματος απ' τι φλόγα τις ςπιρτιέρας.

Οπος ςτο εςοτερικο τις φλόγας τις ςπιρτιέρας βρίςκυντε ατμι ινοπνέβματος, έτςι κε ςτο εςοτερικο τις φλόγας τυ θιαφιυ, τυ φόςφορυ κε τυ μαγνιςίυ βρίςκοντε ατμι αφτον τον υςιον, πυ ςχιματίζυν τι φλόγα.

Ι φλόγα τυ κςιλαρακιυ έχι τέτια καταςκεβι, όπος κε κάθε άλι φλόγα. Αν θα φιςίςυμε τι φλόγα τυ κςιλαρακιυ, τότε απ' αφτο για κάμποςι όρα θα ςικόνετε καπνος με χαραχτιριςτικι μιρυδια. Αφτος όμος ο καπνος, βέβεα, δεν ίνε ατμος τυ κςίλυ, μα τα γνοςτά-μας προιόντα τις κςερις απόςταχςις τυ κςίλυ, τα ίδια αέρια κε ι ατμι, πυ ςχιματίζοντε ςτο ζέςταμα τυ κςίλυ χορις να έρχετε ςε επαφι με τον αέρα. Αφτα τα αέρια κε ι ατμι αποτελυν το εςοτερικο μέρος τις φλόγας.

Ετςι αχριβος κε μέσα στι φλόγα τυ κεριυ βρίςκοντε αέρια κε ατμι, πυ ίνε προιόντα τις κςερις απόςταχςις τις ςτεατίνις.

■ **Πίραμα 3.** Κάντε με κερι πιράματα, πέρνοντας αέριο απ' το εςοτεριχο μέρος τις φλόγας τυ κεριυ (ιχ. 68) με τι βοίθια ζεςταμένυ πάνο ςε ςπιρτιέρα γιάλινυ ςολίνα (όπος στο πίραμα με τι φλόγα τυ ινοπνέβματος). Επιςτίςτε τιν προςοχί-ςας στι χτιπιτι μιρυδια τον αερίον αφτον, πυ δε μιάζι με τι μιρυδια τις ςτεατίνις. ■



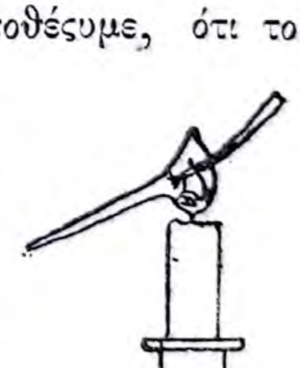
Ιχ. 68 Εκςαγογι τον προιόντον τις κςερις απόςταχςις απ' τι φλόγα τυ κεριυ.

Παρατιρόντας τι φλόγα τυ κεριυ, διακρίνυμε μια υςιόδιχι διαφορα τις φλόγας τυ κεριυ απ' τι φλόγα τις ςπιρτιέρας — αφτι ίνε ι φ ο τ ο δ ο τ ι κ ό τ ι τ α τ ι ς φ λ ό γ α ς τυ κεριυ. Απο τί εκςαρτάτε ι φοτοδοτικότιτα αφτι;

■ **Πίραμα 4.** Βάλτε μέσα στο απάνο μέρος τις φλόγας τυ κεριυ κάπιο κρίο αντικίμενο — ποτίρι, πιάτο, μαχέρι. Θα παρατιρίςετε, ότι ςχιματίζετε κ α π ν ι α, διλαδι κοματάκια κάρβυνυ.

Μπορύμε να κάνυμε τι φλόγα τυ κεριυ ν α μ ι φ ο τ ί ζ ι. Γι' αφτο με τι βοίθια τυ ςινκολιτικυ ςολίνα (πριν να τον βάλετε στο στόμα-ςας, πρέπι να τον απολιμάνετε: ζεςτάνετε τιν άχρι μέσα στι φλόγα τις ςπιρτιέρας κε αφίςτε-τον να κριόςι) φιςίχςτε μέσα στι φλόγα τυ κεριυ ρέβμα αέρα (ιχ. 69). Ι φλόγα, πυ ςχιματίζετε, ς χ ε δ ο ν δ ε φ ο τ ί ζ ι. Βάλτε μέσα ς' αφτι τι φλόγα κρίο αντικίμενο. Τόρα καπνια δεν κατακάθετε απάνο. ■

Ι παρατιρίςις, πυ κάναμε μας ανανκάζυν να προιποθέςυμε, ότι το γεγονος, πυ ςχιματίζοντε κοματάκια άνθρακα μέσα στι φλόγα, ίνε ετία τις φοτοδοτικότιτας τις φλόγας τυ κεριυ. Ι προιπόθεςί-μας αφτι επιβεβεόνετε με τύτο, ότι ιπάρχυν υςίες, πυ όχι μονάχα κέυντε με φοτινι φλόγα, μα κε ςινάμα καπνίζυν, βγάζοντας καπνια, όπος λ.χ., το πετρέλεο. Εδο τα κοματάκια τυ κάρβυνυ κςεχορίζοντε απ' τι φλόγα, χορις να προφτάςυν να καυν, ενο μέσα στι φλόγα τυ κεριυ τα κοματάκια τυ κάρβυνυ, πυ ςχιματίζοντε, κ έ υ ν τ ε στο εκςοτεριχο μέρος τις φλόγας κε γι' αφτο το κερι δεν καπνίζι.



Ιχ. 69. Φίςιμα αέρα μέσα στι φλόγα τυ κεριυ.

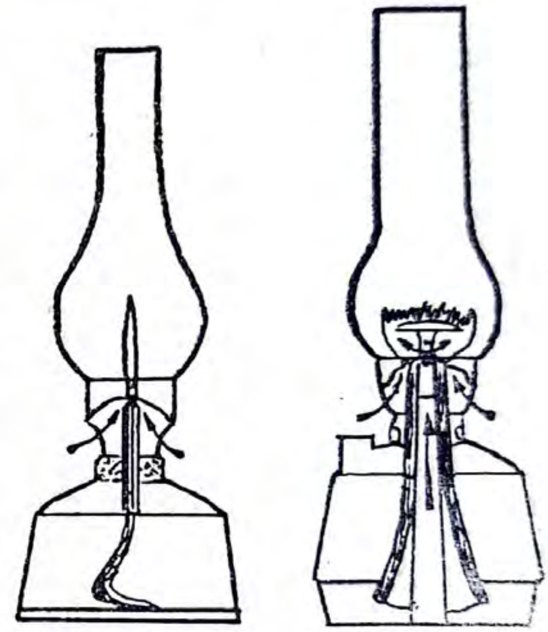
Οταν μπένι πολις αέρας μέσα στις λάμπες, το πετρέλεο κέετε με φλόγα, πυ δεν καπνίζι. Το ότι ο αέρας μπένι πολις, αφτο γίνετε χάρι στο γιαλι, πυ τραβάι τον αέρα, όπος ο ςολίνας (ιχ. 70, το ρέβμα τυ αέρα δίχνετε με βέλι).

Μέςα ςτο „πρίμυς“ το λεπτο ρέβμα τον ατμον τυ πετρελέυ ανακατόνετε καλα με τον αέρα κε ι φλόγα-τυ δεν καπνίζι.

Αν θα θιμιθύμε, πιές υςίες κέυντε με φ ο τ ι ν ι φ λ ό γ α, τότε θα φανι, ότι ίνε τέτιες υςίες, όπος το μαγνίςιο, το φόςφορο, το αζβέςτιο, πυ δίνυν ς τ ε ρ ε α π ρ ο ι ό ν τ α κ ά φ ς ι ς (MgO, P_2O_5, CaO). Ενο ι υςίες, πυ δίνυν αεριόδικα προιόντα κάφςις, κέυντε ςτον αέρα με θαμπι φλόγα, πυ φοτίζι λίγο, όπος το ιδρογόνο κε το θιάφι.

Αφτο εκςαρτάτε απ' το γεγονος, ότι ι πιρομένες ςτερεες υςίες φοτίζυν πιο ζοιρα, παρα τα πιρομένα αέρια.

Τόρα πια μπορύμε κςάςτερα να καταλάβυμε τιν ετία τις φοτοδοτικότιτας τις φλόγας τις ςτεατίνις κε τον άλον οργανικον υςιον. Αφτες ίνε υςίες πλύςιες ςε άνθρακα, πυ ςτο προτςες τις κςερις απόςτακςις, πυ γίνετε μέςα ςτι φλόγα, κςεχορίζετε ςε ελέφτερι κατάςταςι ςαν καπνια. Τα πιρομένα χοματάκια τις καπνιας φοτίζυν. Ι καπνια μπορι ίτε όλι να και ςτο εκςοτερικο μέρος τις φλόγας, όπος μέςα ςτι φλόγα τυ κεριυ, ίτε ενμέρι να βγι έκςο, όπος μέςα ςτι φλόγα τυ πετρελέυ, πυ ανάβι ςε λάμπα δίχος γιαλι, μέςα ςτι φλόγα τις τρεμεντίνας, τυ λαδιυ, ενμέρι τυ κςίλυ (μάβρος καπνος) κε άλον υςιον. Οταν μπένι πολις αέρας, μπορι να κάνι τι φλόγα αφτι να μι καπνίζι κε να μι φοτίζι. Στιν τελεφτέα περίπτοςι, χάρις ςτο ανακάτομα τον προιόντον τις κςερις απόςτακςις με το οκςιγόνο τυ αέρα, ο άνθρακας δεν προφτένι να βγι ςε ελέφθερι κατάςταςι, γίνετε αμέςος πλέρια κάφςι κε μετατροπι ςε διοκςίδιο τυ άνθρακα (το ιδρογόνο τις οργανικις υςίας δίνι τότε ιδρατμυς).



Ιχ. 70. Λάμπες πετρελέυ.

Ι οργανικες υςίες, πυ ίνε λιγότερο πλύςιες ςε άνθρακα, κέυντε με φλόγα, πυ φοτίζι λίγο κε πυ δεν καπνίζι, όπος το ινόπνεβμα.

ΕΡΟΤΙΣΙΣ ΓΙΑ ΕΠΑΝΑΛΙΠΣΙ.

1. Τί θα γίνι, αν γιομίςυμε ένα δοχίο με ατμυς θιαφιυ, πυ να τυς κάπςυμε κοντα ςτο ςτόμιο τυ δοχίυ, κι αν βάλυμε ίςτερα μέςα ςτο δοχίο ςολίνα, απ' τιν άκρι τυ οπίυ βγένι ρέβμα οκςιγόνυ;
2. Πέςτε διο υςίες με χαμιλι θερμοκραςία ανάφλεκςις.
3. Πιές υςίες ονομάζοντε πιροεπικίντινες;
4. Γιατί το πετρέλεο κε τι βενζίνα, πυ άναπςε, δεν μπορύμε να τα ζβίςυμε με νερο;
5. Θιμιθίτε τυς προτόγονυς τρόπυς τυ ςχιματιζμυ φοτιας.

6. Τί ίνε κςερι απòςτακςι;
7. Τί ίνε κοκ κε πύ χριςιμοπιίτε;
8. Πός κατανέμετε ι θερμοκραςία μέςα ςτι φλòγα;
9 Πòς ιπςόνετε ι θερμοκραςία τις φλòγας;
10. Απο τί εκςαρτάτε ι φοτοδοτικότιτα τις φλόγας τις οργανικις υςίας;
11. Φέρτε παραδίγματα υςιον, πυ κέυντε ςτον αέρα με φλόγα, πυ φοτίζι λίγο.
12. Γιατί ι ςτεατίν', πυ ανάβι πάνο ςε κυταλàκι, καπνίζι, ενο ι φλòγα τυ ςπαρματςèτυ δεν καπνίζι;

5. Το μονοκςίδιο τυ άνθρακα, γενερατορικο αέριο.

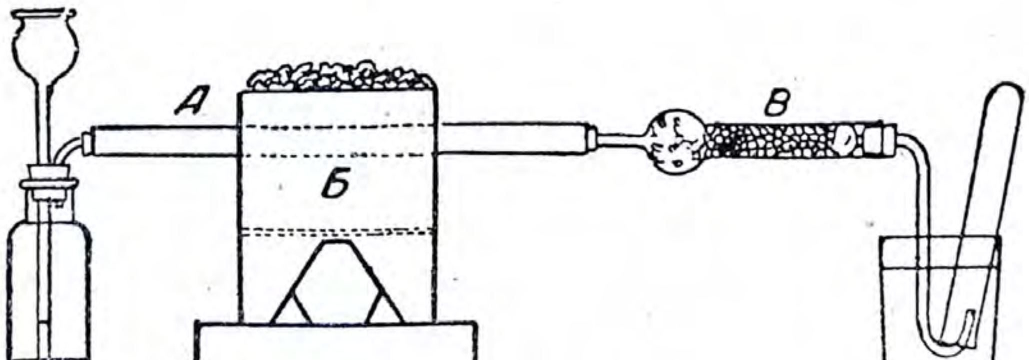
Οταν κέυντε οργανικες υςίες, πυ δεν έρχυντε ςε αρκετι επαφι με τον αέρα, εκςον απ' το διοκςίδιο τυ άνθρακα CO_2, ςχιματίζετε κ' ένα άλο οκςίδιο τυ άνθρακα — τ ο μ ο ν ο κ ς ί δ ι ο τ υ ά ν θ ρ α κ α (οκςίδιο τυ άνθρακα) CO.

Το μονοκςίδιο τυ άνθρακα παραςκεβάζετε επίςις, όταν το διοκςίδιο τυ άνθρακα τ' αφίνυν να περάςι ανάμεςα απο κάρβυνο, πυ ίνε πιρομένο ςε μεγάλο βαθμο. Ο άνθρακας αποςπάι απ' το μόριο τυ διοκςιδίυ τυ άνθρακα ένα άτομο οκςιγόνυ κε ςχιματίζυντε διο μόρια μονοκςίδιυ τυ άνθρακα.

$$CO_2 + C = 2CO.$$

Οςο πιο πολι ίνε πιρομένο το κάρβυνο, τόςο πιο πολι ςχιματίζετε οκςίδιο τυ άνθρακα. Οταν το κάρβυνο ίνε πιρομένο λίγο, τότες μονοκςίδιο τυ άνθρακα δε ςχιματίζετε καθόλυ.

Το μονοκςίδιο τυ άνθρακα ςχιματίζετε έτςι: βάζυνε το κάρβυνο μέςα ςτο ςιδερένιο ςολίνα *A* (ικ. 71) κε τον πιρόνυνε πάνο ςτο μανκάλι



Ικ. 71. Πός ςχιματίζετε το μονοκςίδιο τυ άνθρακα.

Б. Μέςα απ' τον πιρομένο ςολίνα αφίνυν να περάςι διοκςίδιο τυ άνθρακα, πυ ςχιματίζετε (μέςα ςε μικρι ςιςκεβι απ' τα αριςτερα) με τιν επίδραςι τυ ιδροχλορικυ οκςέος πάνο ςτο μάρμαρο. Μέςα ςτο ςολίνα γίνετε αντίδραςι τυ διοκςίδιυ τυ άνθρακα με το κάρβυνο κε ςχιματίζετε μονοκςίδιο τυ άνθρακα. Το παραπανίςιο διοκςίδιο τυ άνθρακα ςινκρατίτε απ' το μίγμα τυ καφςτικυ νατρίυ με το αζβέςτι μέςα ςτο ςολίνα *B*. Το μονοκςίδιο τυ άνθρακα μαζέβετε μέςα ςε μακρυλο δοχίο πάνο απ' το

νερο. Το πίραμα μπορι να γίνι μόνο μέςα ςε λαμπικαριςτο ντυλάπι[1]. Το μονοκςίδιο τυ άνθρακα ίνε πολι δινατο διλιτίριο. Το παραμικρο μίγμα μονοκςίδιυ τυ άνθρακα μέςα ςτον αέρα προκαλι διλιτιρίαςι, πυ ςινοδέβετε με κεφαλόπονο κε βύιζμα ςτ' αφτια. Μίγμα 1% ος προς τον όνκο κάνι τον αέρα πολι διλιτιριόδικο κε μάλιςτα ακόμα κι όταν αναπνέι κανις ςε πολι μικρο διάςτιμα τέτιο αέρα διλιτιριάζετε ςοβαρα, παθένι ανεςθιςία κε τέλος πεθένι. Σε ςοβαρες διλιτιριάςις με μονοκςίδιο τυ άνθρακα τον διλιτιριαζμένο άνθροπο πρέπι πρότα απ' όλα να τον βγάλυν ςτον καθαρο αέρα. Αν αφτο δε βοιθι, κάνυν εντριβες τυ ςόματος, τεχνιτι αναπνοι, ιςπνοι οκςιγόνυ.

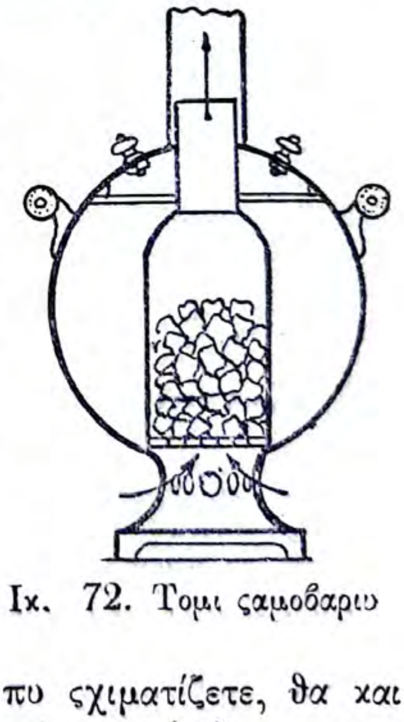
Τι φλόγα τυ μονοκςιδίυ τυ άνθρακα, πυ κέετε, μπορύμε να τι δύμε όταν ανάβι ι θερμάςτρα. Ινε ι γαλάζιες φοτιες, πυ φένοντε πάνο ςτα πιρομένα κάρβυνα, όταν πια τα κςίλα κάικαν κε μένυν ακόμα πολα πιρομένα κάρβυνα. Ι φοτιες αφτες φένοντε κε μέςα ςτο ςαμοβάρι, όταν έχι μέςα πολα πιρομένα κάρβυνα.

Οταν κέετε το μονοκςίδιο τυ άνθρακα ςχιματίζετε διοκςίδιο τυ άνθρακα CO_2:

$$2CO + O_2 = 2CO_2.$$

Το μονοκςίδιο τυ άνθρακα ίνε αέριο άχρομο, χορις μιρυδια, λίγο διαλιτο μέςα ςτο νερο κε λιγάκι αλαφρότερο απο τον αέρα.

Πός όμος ςχιματίζετε το μονοκςίδιο τυ άνθρακα μέςα ςτο ςαμοβάρι; Ας φανταςτύμε το ςαμοβάρι ςε τομι (ιχ. 72). Ο εςοτερικος ςολίνας-τυ ίνε γεμάτος με πιρομένα κάρβυνα. Απο κάτο μέςα απ' τι ςκάρα μπένι ο αέρας. Στιν κάψι τυ κάρβυνυ ςχιματίζετε διοκςίδιο τυ άνθρακα, πυ έρχετε ςε αντίδραςι με τα ςτρόματα τυ κάρβυνυ, πυ βρίςκοντε πιο πάνο κε ςχιματίζι μονοκςίδιο τυ άνθρακα.



Ιχ. 72. Τομι ςαμοβαριυ

Το μονοκςίδιο τυ άνθρακα περνάι απ' το ςολίνα τυ ςαμοβαριυ κε βγένι απ' τιν καπνοδόχο τις κυζίνας κ. τ. λ.

Αν βγάλυμε απ' το ςαμοβάρι το ςολίνα πριν να και το κάρβυνο, διλαδι πριν να λιγοςτέψι ςιμαντικα το ποςό-τυ, το μονοκςίδιο τυ άνθρακα, πυ ςχιματίζετε, θα και ενμέρι ςε λογαριαζμο τυ αέρα, πυ μπένι απο πάνο (γαλάζιες φοτιες πάνο απ' το κάρβυνο μέςα ςτο ςαμοβάρι), εν μέρι θ' απλοθι μέςα ςτο ςπίτι κε ι άνθροπι μπορυν να διλιτιριαςτυν. Αν όμος μέςα ςτο ςαμοβάρι μένυνε λίγα κάρβυνα, τότε το ποςο τυ αέρα, πυ περνάι απ'

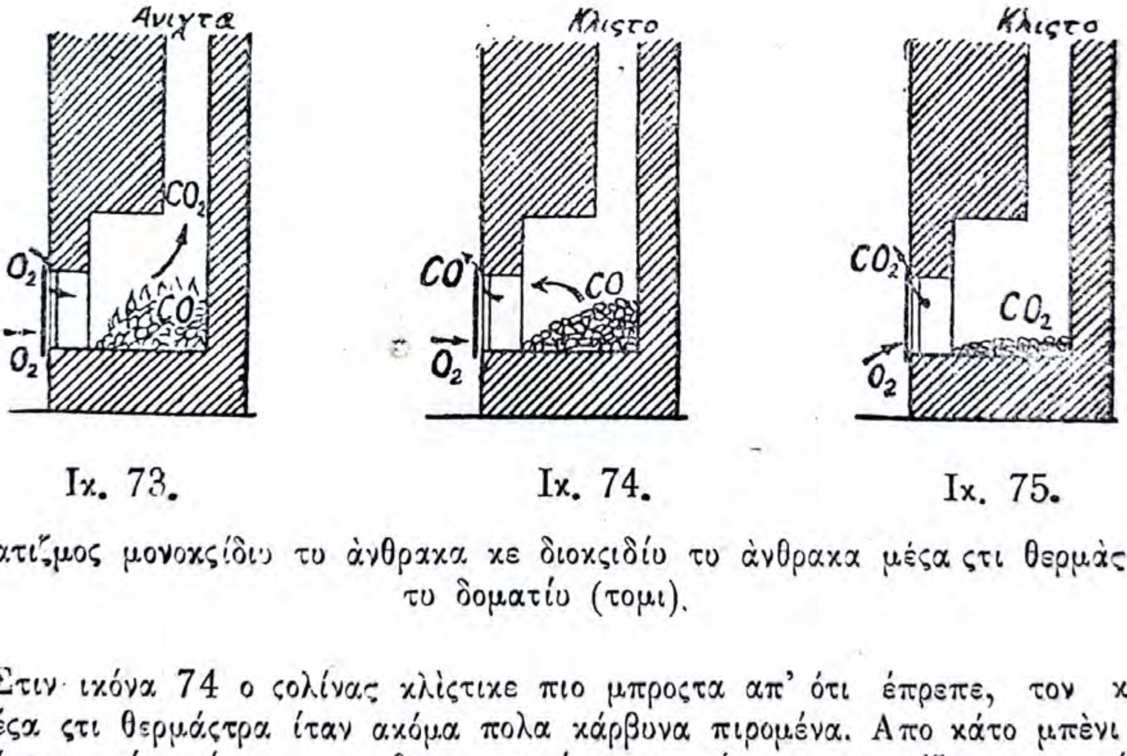
[1] Вытяжной шкаф.

τιν κάτο τρίπα θα ίνε αρκετο, για να και τελιοτικα το μονοκςίδιο τυ άνθρακα, πυ ςχιματίζετε. Τότε μάλιςτα μονοκςίδιο τυ άνθρακα θα ςχιματιςτι πολι λίγο, γιατι γίρο-γίρο ςτο κάρβυνο θα ίνε αέρας κε το κάρβυνο θα και τελιοτικα κε θα μετατραπι ςε διοκςίδιο τυ άνθρακα.

Μονοκςίδιο τυ άνθρακα δε ςχιματίζετε κε ςτιν περίπτοςι, πυ ςκεπάζυνε με καπάκι το ςαμοβάρι, πυ έχι πολα κάρβυνα. Επιδι μπένι λιγότερος αέρας, ι θερμοκραςία τυ κάρβυνυ χαμιλόνι κι ο ςχιματιζμος μονοκςίδιυ τυ άνθρακα ςταματάι.

Ι ιχ. 73, 74, 75 δίχνυν κάτο απο πιές ςινθίκες ςχιματίζετε μονοκςίδιο τυ άνθρακα μέςα ςτι θερμάςτρα τυ δοματίυ.

Στιν ιχ. 73 μέςα ςτι θερμάςτρα ιπάρχυνε πολα κάρβυνα. Ο ςολίνας ίνε ανιχτος. Ο αέρας μπένι μέςα απ' όλες τις τρίπες, πυ έχι ι πορτίτςα κι απ' τις χαραμάδες-τις. Στιν κάψςι τυ κάρβυνυ ςχιματίζετε διοκςίδιο τυ άνθρακα, πυ ςτα απάνο ςτρόματα τυ πιρομένυ κάρβυνυ έρχετε ςε αντίδραςι με το κάρβυνο, ςχιματίζοντας μονοκςίδιο τυ άνθρακα. Βγένοντας ςτιν επιφάνια τυ ςορυ τυ κάρβυνυ, το μονοκςίδιο τυ άνθρακα κέετε μέςα ςτον αέρα, πυ μπένι — γαλάζιες φοτιες πάνο ςτα κάρβυνα. Το διοκςίδιο τυ άνθρακα μαζι με το άζοτο τυ αέρα ανεβένι μέςα απ' το ςολίνα.



Ιχ. 73. Ιχ. 74. Ιχ. 75.

Σχιματιζμος μονοκςίδιυ τυ άνθρακα κε διοκςιδίυ τυ άνθρακα μέςα ςτι θερμάςτρα τυ δοματίυ (τομι).

Στιν ικόνα 74 ο ςολίνας κλίςτικε πιο μπροςτα απ' ότι έπρεπε, τον κερο πυ μέςα ςτι θερμάςτρα ίταν ακόμα πολα κάρβυνα πιρομένα. Απο κάτο μπένι ςτι θερμάςτρα κρίος αέρας κε τα θερμα προιόντα τις κάψςις κε το άζοτο τυ αέρα, πυ δεν έχυν διέκςοδο ςτο ςολίνα, βγένυν έκςο ανάμεςα απ' τις χαραμάδες πάνο απ' τιν πορτίτςα. Το μονοκςίδιο τυ άνθρακα, πυ ςχιματίζετε, όπος κε ςτιν πρότι περίπτοςι, δεν κέετε πια, γιατι δε μπένι αρκετος αέρας κε μαζι με το διοκςίδιο τυ άνθρακα κε το άζοτο βγένι έκςο.

Στιν ιχ. 75 ο ςολίνας κλίςτικε όταν έπρεπε, διλαδι, όταν μίνανε λίγα κάρβυνα. Τα κάρβυνα ίνε ςκορπιζμένα ςε λεπτο ςτρόμα ςτο πάτομα τις θερμάςτρας κε γι' αφτο δεν ίνε τόςο πιρομένα, όπος ςτιν περίπτοςι, πυ ίτανε ςε ςορο. Μονοκςίδιο τυ άνθρακα δε ςχιματίζετε, ίτε ςχιματίζετε λίγο κε ο αέρας, πυ μπένι απο κάτο, ίνε αρκετος για να και το μονοκςίδιο τυ άνθρακα. Απ' τι θερμάςτρα

βγένι ανάμεσα απ' τις χαραμάδες μονάχα διοκσίδιο τυ άνθρακα, πυ δε διλιτιριάζι. Τόρα ίνε φανερο, γιατί δεν πρέπι να κλίσυμε τι θερμάστρα, όταν έχι ακόμα πολα κάρβυνα, πυ ίνε πολι πιρομένα.

Θάταν καλο να κάνυμε τέτιο πίραμα: όταν στι θερμάστρα θα μίνυν πια λίγα κάρβυνα, να τα μαζέψυμε σε σορο — αμέσος πάνο απ' αφτα θα φανύνε γαλάζιες φοτιες τυ μονοκσίδιυ τυ άνθρακα, πυ κέετε. Αν ίστερα απλόσυμε τα ίδια κάρβυνα σε ίσιο στρόμα πάνο σ' όλο το πάτομα τις θερμάστρας, το κάρβυνο θα γίνι πιο σκύρο κε ι φοτιες πάνο στο κάρβυνο θα χαθυν. Σινθίκες επαφις τυ διοκσιδίυ τυ άνθρακα με το πιρομένο στρόμα τον κάρβυνον δε θα ιπάρχυν πια κε ο σχιματιζμος τυ μονοκσιδίυ τυ άνθρακα θα σταματίσι.

Πάνο σ' αφτο το παράδιγμα φένετε, ότι για να καταλάβυμε καλα αφτο το απλο τάχα προτσες, όπος το άναμα τις θερμάστρας, κε για να διεφθίνυμε σινιδιτα αφτο το προτσες ίνε ανάνκι να κσέρυμε τις ιδιότιτες κε τις σινθίκες τυ σχιματιζμυ τον υσιον, πυ σχιματίζυντε στιν αντίδρασι.

Για να μελετίσυν τις σινθίκες, μέσα στις οπίες σχιματίζετε το μονοκσίδιο τυ άνθρακα, ίχαν εργαστι πολι επιστίμονες.

Πρέπι να σταματίσυμε ακόμα στο ζίτιμα: μ π ο ρ ι   ά ρ α γ ε   „ ν α   μ ι ρ ί ζ ι   τ ο   μ ο ν ο κ σ ί δ ι ο   τ υ   ά ν θ ρ α κ α"; Το μονοκσίδιο τυ άνθρακα αφτο καθαφτο δεν έχι μιρυδια. Απο πύ λιπον σχιματίστικε ι ιδέα, ότι μιρίζι; Το πράμα ένκιτε σε τύτο, ότι ι καλίτερες σινθίκες για το σχιματιζμο τυ μονοκσιδίυ τυ άνθρακα ίνε το μεγάλο ποσο τυ κάρβυνυ κε ι απσιλι θερμοκρασία-τυ. Κε αφτο γίνετε ακριβος τότε, όταν τα κσίλα σχεδον μετατράπικαν σε κάρβυνο κε έμιναν μονάχα ένα διο μικρα δαβλια (αποκαίδια), πυ βγάζυνε καπνο.

Εσθανόμαστε τι χαραχτιριστικι μιρυδια τυ καπνυ. Ταφτόχρονα στον αέρα πέφτι μονοκσίδιο τυ άνθρακα. Ετσι εσθανόμενι τι μιρυδια τυ καπνυ μπορύμε τιν ίδια όρα να διλιτιριαστύμε. Ο καπνος μας προιδοπιι, ότι ίνε δινατο να διλιτιριαστύμε με μονοκσίδιο τυ άνθρακα.

Οστόσο μονοκσίδιο τυ άνθρακα μπορι να σχιματιστι όχι σε μικρότερα ποσα κε τότε όταν ιπάρχι μονάχα καθαρο κάρβυνο, όταν κάικαν όλα τα δαβλια κε δε μιρίζι καπνο. Σε τέτιες περιπτόσις ο άνθροπος διλιτιριάζετε ολότελα απαρατίριτα κε μπορι να διλιτιριαστι θανατιφόρα.

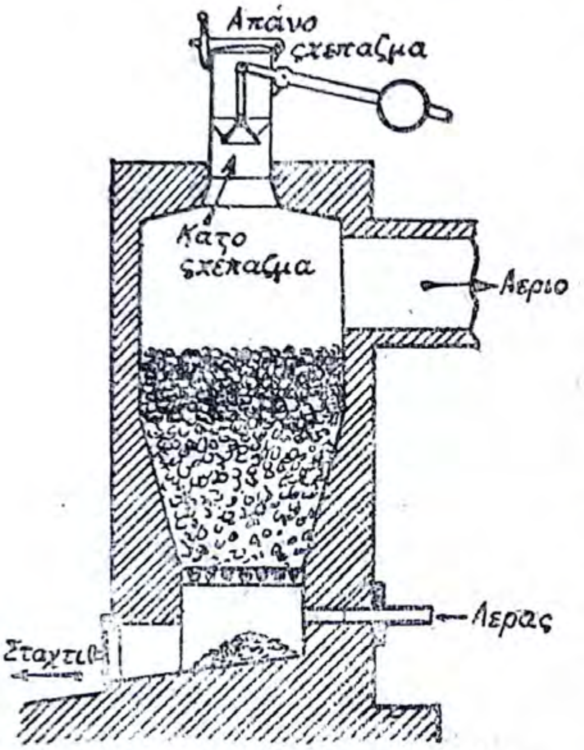
Πρέπι ακόμα να σιμιοθι, ότι το μονοκσίδιο τυ άνθρακα σχιματίζετε στιν κσερι απόσταξι τυ κσίλυ, επομένος κε τιν κάψι τυ κσίλυ με μικρι επαφι τυ αέρα. Ι σινθίκες αφτες μπορυν επίσις να διμιυργιθυν στι θερμάστρα, πυ κλίνι νορις κε πυ έχι πολα δαβλια, ίτε στο σαμαβάρι, όπυ δεν κάικε το κάρβυνο.

Μονοκσίδιο τυ ανθρακα περιέχι κε το φ ο τ α έ ρ ι ο. Γι' αφτο ίνε ανάνκι να προσέχυμε νάνε πάντα κλιζμένες καλα ι κάνυλες τυ αερίυ. Ινε γνοστες πολες περιπτόσις διλιτιριαζμυ με φοταέριο.

Ι μελέτι τον ιδιοτίτον τυ μονοκσίδιυ τυ άνθρακα δίχνι, ότι στιν κάψι-τυ βγένι μ ε γ ά λ ο   π ο σ ο   θ ε ρ μ ό τ ι τ α ς, ότι ι θερμοκρασία τις φλόγας-τυ ίνε πολι απσιλι — ός 1400°. Γι' αφτο, όταν ανάβυμε

τις θερμάςτρες, ίνε ανάνκι να κανονίςυμε έτςι το μπάςιμο τυ αέρα, όςτε το μονοκςίδιο τυ άνθρακα να μι φέβγι απ' το ςολίνα, γιατι αφτο θα ίνε άμεςι ζιμία. Πρέπι όλο το μονοκςίδιο τυ άνθρακα, πυ ςχιματίζετε μέςα ςτι θερμάςτρα, να κέετε εκι κε να δίνι τι θερμότιτά-τυ ςτα τιχόματα τις θερμάςτρας. Το πράμα αφτο ίνε ιδιέτερα ςπυδέο να το προςέχυν ςτυς εργοςταςιακυς κλίβανυς, όπυ κέυν τεράςτια ποςα κάφςιμις ίλις κε όπυ ιδιέτερα ςπυδέο ίνε να εποφελύντε πλέρια τι θερμότιτα, πυ δίνι.

Ι γνόςι τον ιδιοτίτον τυ μονοκςίδιυ τυ άνθρακα μας επέτρεψε να χριςιμοπιίςυμε το αέριο αφτο, πυ ίνε πολι φαρμακερο, για τεχνικυς ςκοπυς, ςαν κάφςιμι ίλι. Στιν τεχνικι το μονοκςίδιο τυ άνθρακα ςχιματίζετε μέςα ςτις ίδιες ςινθίκες, όπος ςχιματίζετε μέςα ςτο ςαμοβάρι, αλα ςε μεγάλι κλίμακα.



Ιк. 76. Πολι απλο αεριογενεράτορ (τομι).

Στιν ικόνα 76 απικονίζετε κλίβανος για τιν παραςκεβι μονοκςίδιυ τυ άνθρακα, ίτε όπος το ονομάζυνε **αεριογενεράτορ** (το πιο απλο). Αν θα τοποθετίςυμε μέςα ςτο γενεράτορ μεγάλο ςτρόμα κοκ, τ' ανάψυμε κε φιςίκςυμε απο κάτο αέρα, τότε το κοκ θ' ανάβι κε θα κέετε ςχιματίζοντας διοκςίδιο τυ άνθρακα. Οταν το κοκ πιροθι δινατα, τότε ςτα απάνο ςτρόματα, όπυ δεν ιπάρχι περίςιος αέρας, αρχίζι ο ςχιματιζμος τυ μ ο ν ο κ ς ι δ ί υ τ υ ά ν θ ρ α κ α (ςελ. 96).

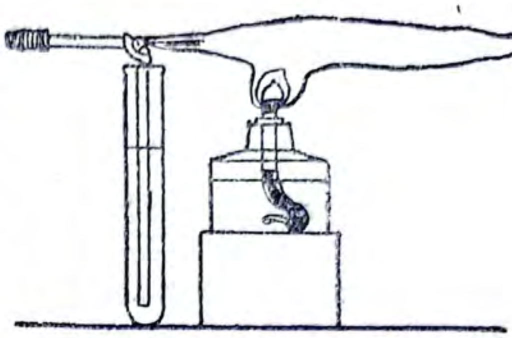
Σαν αποτοτέλεζμα ςχιματίζετε μίγμα μονοκςίδιυ τυ άνθρακα με μικρι ποςότιτα διοκςιδίυ τυ άνθρακα κε αζότυ τυ αέρα. Το μίγμα αφτο ονομάζετε **αέριο τυ γενεράτορ.** Το αέριο αφτο απ' το γενεράτορ διεφθίνετε μέςα απο ςολίνα ςε θερμάςτρα, όπυ το ανάβυν. Οςο κέετε το κοκ, αφτο μεταφέρετε ςτο γενεράτορ ανάμεςα απ' το απάνο χονι, πυ ίνε ςκεπαζμένο με διο καπάκια, για να μι μπορι το φαρμακερο μονοκςίδιο τυ άνθρακα να περάςι μέςα ςτο χόρο. Πρότα ανίγυν το απάνο καπάκι κε μέςα ςτο χονι χίνυν κοκ· ίςτερα κλίνυν το απάνο καπάκι κε κατεβάζυν προς τα κάτο το κάτο κονικο καπάκι. Ι κάφςιμι ίλι χίνετε μέςα ςτο γενεράτορ κε ίςτερα ο κόνος κςανα ανεβένι.

Αν αντι κοκ πέρνυν πετροκάρβυνο, τότε ςτο μονοκςίδιο τυ άνθρακα κε ςτο άζοτο ανακατόνετε κε λίγο ποςο έφλεχτα προιόντα τις κςερις απόςτακςις τυ πετροκάρβυνυ. Χτίζυν γενεράτορα κε για άλα ίδι κάφςιμις ίλις.

Το αέριο τυ γενεράτορ το χρισιμοπιυν εκι, όπυ χριάζετε δινατι κε κανονικι θέρμανςι, λ.χ. για το «βράσιμο» τυ γιαλιυ, για το λιόςιμο τυ ατςαλιυ.

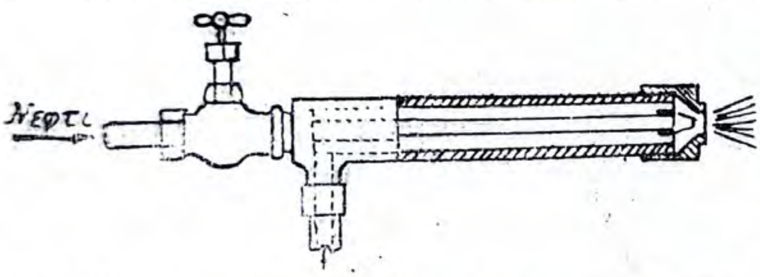
Ι ιγρι κάφςιμι ίλι — ι νάφθα κε τα απομινάρια τις νάφθας (μαζύτι), πυ ςχιματίζοντε ςτιν απόςτακςι τις νάφθας — κέυντε με φορςύνκες, πυ τι δράςι-τυς μπορύμε να ςινκρίνυμε με τα πυλβεριζάτορ, πυ μεταχιρίζοντε ςτα χωριά.

Τι δυλια τις φορςύνκας μπορύμε να τι δίκςυμε με τον ακόλυθο τρόπο (ικ. 77). Γεμίζυν ός απάνο ένα μακρυλο δοχίο με πετρέλεο, βάζυν μέςα ς' αφτο το μακρι ςολιναράκι τυ πυλβεριζάτορ κε ςτον κοντο ςολίνα ενόνυνε ένα άλο λαςτιχένιο ςολίνα. Ιςτερα βάζυν τι λάμπα πάνο ςε ςτίριγμα, αρχίζυν να φιςυν δινατα αέρα με το ςτόμα, ίτε με λαςτιχένιο μπαλόνι μέςα ςτον καυτςυκένιο ςολίνα. Σχιματίζετε τεράςτια φλόγα. Αν το πυλβεριζάτορ δυλέβι καλα, τότε μπορύμε ν' αφερέςυμε τι λάμπα κε ι φλόγα δε θα ζβίςι.



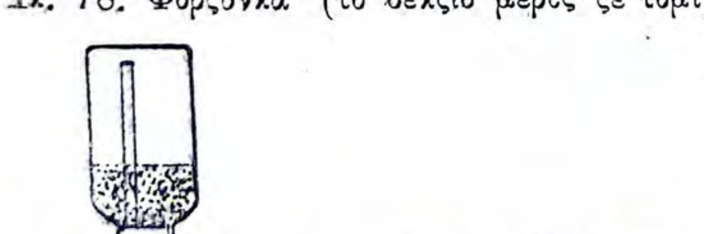
Ικ. 77. Πίραμα, πυ δίχνι τι δράςι τις φορςύνκας για νάφθα.

Με ανάλογο τρόπο δυλέβι κε ι εργοςταςιακι φορςύνκα (ικ. 78). Μέςα ς' αφτι περνάι απο ένα ςολίνα νάφτα ίτε μαζύτι κε απο έναν άλο πιεζμένος αέρας, ίτε ατμος, πυ μικροκοματιάζι τι νάφτα (ιπάρχυν φορςύνκες, πυ έχυν διαφορετικι καταςκεβι απ' τιν ικόνα 78).



Ικ. 78. Φορςύνκα (το δεκςιο μέρος ςε τομι).

Ι χριςιμοπίιςι τις ιγρις κάφςιμις ίλις έχι τεράςτιες εφκολίες. Κανονίζοντας το μπάςιμο τις νάφτας κε τυ αέρα, μπορύμε έφκολα να καθορίςυμε τιν πλέρια κάφςι τις κάφςιμις ίλις κε τιν ανότερι θερμοκραςία κε κατεφθίνοντας τι φλόγα ςτιν επιφάνια, πυ ζεςτένετε, μπορύμε να επιτίχυμε τιν καλίτερι μετάδοςι τις θερμότιτας.



Ικ. 79. Πίραμα, πυ δίχνι τι δράςι τις φορςύνκας για τι ςκονιοπιιμένι κάφςιμι ίλι.

Στα τελεφτέα χρόνια έχυνε επεκςεργαςτι μέθοδο για να κάψυνε με παρόμιο τρόπο κε το πετροκάρβυνο. Για το ςκοπο αφτο προκαταρχτικα μετατρέπυν το κάρβυνο ςε πολι ψιλι ςκόνι. Οταν φιτάνε τι ςκόνι αφτι ςτον κλίβανο μέςα απο ιδιέτερι φορςύνκα, ςχιματίζετε τέτια φλόγα, όπος ι φλόγα τις μικροκοματιαζμένις ιγρις κάφςιμις ίλις. Μπορύμε να κάνυμε πίραμα με το κάψιμο τις έφλεχτις ςκόνις, φιςόντας ςτι φλόγα τις λάμπας ςκόνι λικοπόδιυ (ςπόρια λικοπόδιυ). Μέςα ςε βάζο με διο ςολίνες, όπος δίχνι ι ικόνα 79, χίνυν λίγο λικοπόδιο. Φιςύνε με το ςτόμα αέρα

ανάμεςα απ' το ςολίνα *a*. Μέςα απ' το ςολίνα *б* κςεπετιέτε ρέβμα ςκόνις, πυ κέετε με τεράςτια φλόγα.

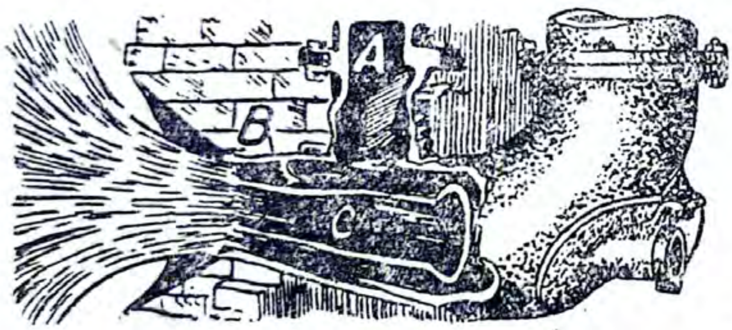
Ι κάφςι τις **ς κ ό ν ι ς τ υ κ ά ρ β υ ν υ** μέςα ςτι θερμάςτρα ίνε τόςο τέλια, όςτε τα έκςοδα για το άλεζμα τις κάφςιμις ίλις ςε ιδιέτερυς μίλυς εκςαγοράζυντε πλέρια χορις να αναφέρυμε, ότι ι δινατότιτα να διακανονιςτι με ακρίβια ι φλόγα παρυςιάζι τεράςτια εφκολία.

Στιν ικόνα 80 απικονίζετε φορςύνκα για τιν κάφςιμι ίλι, πυ έχι μορφι ςκόνις. Στιν ικ. 81 — ο ςίνχρονος ιδροςολινο-λέβιτυς **μ ε φ ο ρ ς ύ ν κ α γ ι α τ ι ν κ ά φ ς ι μ ι ί λ ι** (το μπροςτινο τίχομα τυ κλιβάνυ δε φένετε). Αριςτερα φένυντε κονικα κιβότια (μπύνκερα) για τι ςκόνι τυ κάρβυνυ. Κάτο απ' αφτα — ανεμιςτίρας, πυ ςπρόχνι τον αέρα.

ΕΡΟΤΙΣΙΣ ΓΙΑ ΕΠΑΝΑΛΙΠΣΙ.

1. Κάτο απο πιές ςινθίκες ςχιματίζετε μονοκςίδιο τυ άνθρακα;
2. Απορίθμιςτε τις ιδιότιτες τυ μονοκςιδίυ τυ άνθρακα.
3. Ονομάςτε τι χριςιμοπίιςι τυ μονοκςιδίυ τυ άνθρακα.
4. Πιές αντιδράςις γίνυντε μέςα ςτο αεριογενεράτορ;
5. Γιατί ι αεριόμορφι κάφςιμι ίλι κέετε πιο γρίγορα κε πιο πλέρια;

6. Βραδία οκςίδοςι. Στιν κάφςι γίνετε γρίγορα ι ένοςι με το οκςιγόνο, αμέςος βγένι μεγάλι θερμότιτα, γίνετε πίρομα κε ςχιματίζετε φος. Ι αντίδραςι όμος τις ένοςις με το οκςιγόνο μπορι να γίνι κε αργα, χορις να ςινοδέβετε με πίρομα κε φος. Ας θιμιθύμε τιν οκςίδοςι τον μετάλον ςτι θέρμανςι. Ινε γνοςτο, ότι πολα μέταλα οκςιδόνυντε λίγο-λίγο ςτον αέρα κε χορις τιν θέρμανςι.



Ικ. 80. Φορςύνκα για τι ςκονιόδικι κάφςιμι ίλι. *A* — ςολίνας, πυ δίνι τιν κάφςιμι ίλι.

Το δόςιμο κανονίζετε με πόρτα. Ι κάφςιμι ίλι πέφτι ςτο δαχτιλιόδικο χόρο B, ανάμεςα ςτον εςοτερικο ςολίνα C κε ςτον εκςοτερικο ςολίνα τις φορςύνκας. Μέςον τυ ςολίνα C κε μέςον τυ δαχτιλιόδικυ χόρυ B εμφιςύνε με τι βοίθια ανεμιςτίρον αέρα.

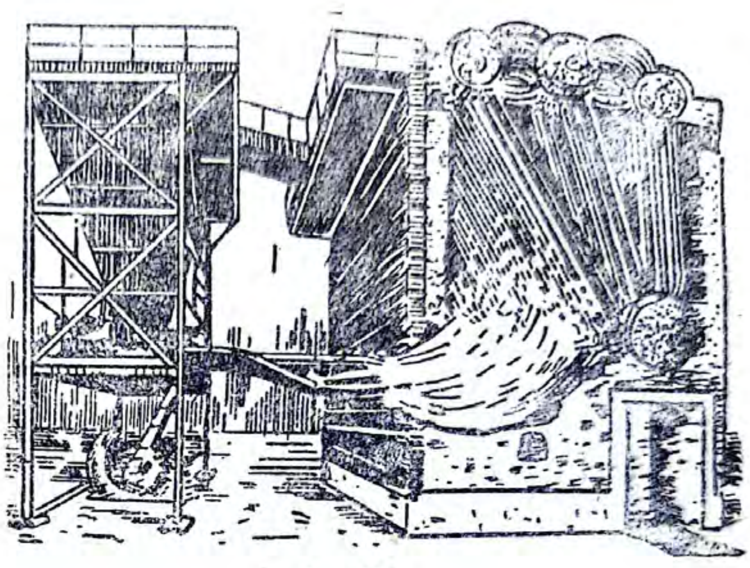
Στι βραδία οκςίδοςι, όπος κε ςτιν κάφςι, βγένι θερμότιτα, ι θερμότιτα όμος αφτι λίγο-λίγο περνάι ςτον αέρα, πυ ίνε γίρο, κε ςινίθος δεν παρατιρύμε θέρμανςι. Αν όμος ο αέρας, πυ ίνε γίρο, δυςκολέβι τιν ψίκςι, αν δεν ιπάρχι αρκετο αέριςμα, ίτε αν ι υςία οκςιδόνετε πολι ενεργιτικα, ενο ι θερμοκραςία τις ανάφλεκςίς-τις ίνε χαμιλι, τότε μπορι αφτι ι υςία να και μόνι-τις κε τότε θα γίνι **αφτοανάφλεκςι.**

Ος παράδιγμα υςίας, πυ αναφλέγετε έφκολα, μπορι να χριςιμέψι το φόςφορο. Ιδιέτερα έφκολα ανάβι το φόςφορο, όταν ίνε ψιλοκομένο. Το φόςφορο το διαλίυν μέςα ςε θιύχο άνθρακα κε μυςκέβυν με τι διάλιςι μια λυρίδα χαρτι. Ο θιύχος άνθρακας εκςατμίζετε κε το φόςφορο,

πυ εμινε πάνο στο χαρτι, πρότα αρχίζι να καπνίζι κε ίςτερα αφυ ζεςτένετε ός τι θερμοχρασία τις ανάφλεκςις (50°), ανάβι μοναχό-τυ.

Κάποτε ι παπάδες διαδίνυν φίμες, ότι γένικε „θάμα“ — ανάβυν τάχα μονάχα-τυς τα κερια μπροςτα ςτα ικονίζματα. Τέτιο θάμα έφκολα μπορύμε να το κςεςκεπάςυμε, φτάνι μονάχα να μυςκέπςυμε το φιτίλι τυ κεριυ με διάλιςι φοςφόρυ μέςα ςε θιύχο άνθρακα κε ίςτερα απο λίγι όρα το κερι θ' ανάπςι „μοναχό-τυ“.

Περιπτόςις αφτοανάφλεκςις ςιχνα παρατιρύντε ςτιν πραχτικι. Ετςι, αν θα βάλυμε ςε ςορο λαδομένα κυρέλια, πυ ςκυπίζανε τις μιχανες, κε τ' αφίςυμε έτςι για κάμποςι όρα, τότε εκςετίας τις οκςίδοςις τυ λαδιυ ι θερμοκραςία ςτο εςοτερικο τυ ςορυ μπορι ν' ανεβι τόςο, όςτε μπορι να γίνι αφτοανάφλεκςι.



Ικ. 81.

Παρατιρίθικαν περιπτόςις αφτοανάφλεκςις ςε ςορυς πςιλυ πετροκάρβυνυ, ςτις θεμονιες τυ χόρτυ κ.τ.λ.

Στο **ςάπιζμα** κε το **κάπνιζμα** τον φιτικον κε ζοικον υςιον επίςις γίνετε βραδία οκςίδοςι. Μέςα ςε βάζο, πυ έχι φίλα πυ ςαπίζυν, μπορύμε έφκολα ν' ανακαλίπςυμε το ςχιματιζμο διοκςιδίυ τυ άνθρακα.



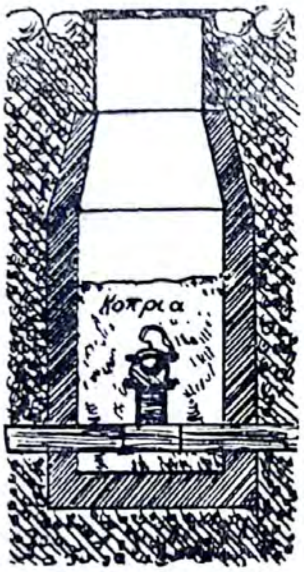
Ικ. 82. Τομι φιτορίυ.

Στο ςάπιζμα, όπος ςε κάθε οκςίδοςι, ςχιματίζετε αδιάκοπα θερμότιτα, πυ ςινίθος δεν τιν παρατιρύμε. Τι θερμότιτα όμος αφτι τι χριςιμοπιύνε ςτιν πραχτικι. Ετςι, λ.χ., όταν φτιάνυν φιτόρια, όπυ νορις τιν άνικςι καλιεργυν λαχανικα, μέςα ςτα φιτόρια βάζυν πρότα μεγάλο ςτρόμα κοπριας κε πάνο απ' αφτο χίνυνε πια χόμα (ικ. 82). Ι θερμότιτα, πυ βγένι ςτο ςάπιζμα τις κοπριας, κρατάι μέςα ςτο φιτόριο πιο απςιλι θερμοκραςία, απ' ότι ίνε ι θερμοκραςία τυ αέρα, πυ βρίςκετε γίρο.

Στις μάντρες κε ςτυς ςτάβλυς το χιμόνα ι θερμοκραςία ίνε πολι πιο απςιλι, παρα ςτον ανιχτο αέρα. Ι θερμότιτα πυ βγένι, όταν ςαπίζι ι κοπρια, ζεςτένι τον αέρα κε έτςι μέςα ςτα χτίρια διατιρίτε αρκετα απςιλι θερμοκραςία.

Τιν κοπρια τι χριςιμοπιύνε στο βορα για να προφιλάκςυν απ' το πάγομα τυς ςολίνες τυ ιδραγογίυ ςε κίνα τα μέρι, όπυ ιπὰρχυν πιροζβεςτικὲς κὰνυλες. Στις μεγάλες πολιτίες ςτι μέςι τυ λιθόςτροτυ παρατιρύμε μαντεμένια καπάκια, πυ ςκεπάζυν τα φρέατα τον ιπονόμον κε τα φρέατα πάνο ςτις πιροζβεςτικες κάνυλες. Πριν απ' το χιμòνα ανίγυν τα καπάκια αφτα κε γεμίζυν τα φρέατα με κοπρια (ικ 83). Οταν ι κοπρια παραςαπίςι κε μεταβάλετε ςε κοπρόζομο, το αντλύνε κε μέςα ςτα φρέατα βάζυν κενύργια κοπρια.

Πρέπι να ιπενθιμίςυμε, ότι το προτςες τις οκςίδοσις γίνετε κε ςτιν **αναπνοι**. Ι ιςτι τυ οργανιζμύ-μας αποτελύντε κιρίος απο ενόςις ιδρογόνυ H κε άνθρακα C. Νά γιατι ο αέρας, πυ εκπνέυμε, περιέχι ατμυς νερυ H_2O κε διοκςίδιο τυ άνθρακα CO_2.



Ικ 83. Τομι φρέατος με πιροζβεςτικι κάνυλα.

Οκςίδοςι ςινιθίζυν να ονομάζυν όχι μονάχα τέτιες περιπτόςις ένοςις τυ οκςιγόνυ, όταν ςχιματίζοντε οκςίδια, αλα κε τέτιες ενόςις, όταν ςχιματίζυντε άλες, πιο ςίνθετες υςίες. Ετςι λ. χ., στο ςκύριαζμα τυ ςίδερυ ςχιματίζετε όχι οκςίδιο τυ ςίδερυ, όπος ςτιν οκςίδοςι τυ πιρομένυ ςίδερυ, αλα υςία, πυ εκςον απ' το οκςιγόνο περιέχι κε ιδρογόνο. Τι ςίςταςι τις ςκυριας μπορύμε να τιν παραςτίςυμε με τον τίπο $Fe(OH)_3$. Το πράμα ένκιτε ςε τύτο, ότι το ςκύριαζμα τυ ςίδερυ γίνετε μονάχα μέςα ςε ιγρο αέρα κι ότι ς' αφτι τιν αντίδραςι πέρνι μέρος εκςον απ' το οκςιγόνο τυ αέρα κε το νερο:

$$4Fe + 6H_2O + 3O_2 = 4FeO_3H_3 = 4Fe(OH)_3.$$

Αντίδραςι οκςίδοςις θα ίνε κι ο ςχιματιζμος τυ οκςικυ οκςέος απ' το ινόπνεβμα, όταν κςινίζι το κραςι κε πολες άλες αντιδράςις, όπυ πέρνι μέρος το οκςιγόνο.

Ι αντιδράςις τις οκςίδοςις, πυ γίνυντε αφθόρμιτα, ςε μερικες περιπτόςις ίνε όχι μονάχα ανεπιθίμιτες, μα πολι επιζίμιες, όπος λ. χ. το **ςκύριαζμα τον μετάλον,** ιδιέτερα τυ πιο οφέλιμυ μέταλυ — τυ ςίδερυ. Το ςκύριαζμα φέρνι τεράςτιες ζ ι μ ί ε ς κε ςτο ςπιτικο νικοκιριο κε ιδιέτερα ςτιν παραγογι κε ίνε απαρέτιτο ακύραςτα να κ α τ α π ο λ ε μ ί ς υ μ ε το ςκύριαζμα.

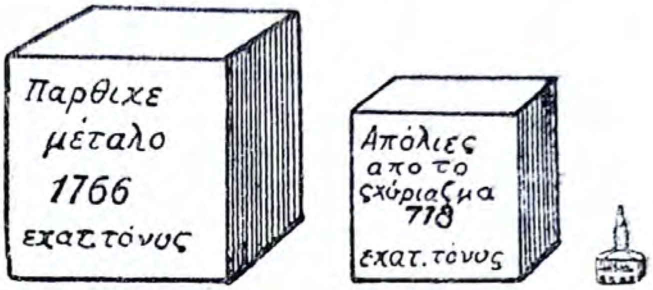
Ι ικ. 84 δίχνι ανάγλιφα το ποςο τυ μετάλυ, πυ εκςορίχτικε ς' όλο τον κόζμο μέςα ςε 33 χρόνια (1890 — 1923) κε το ποςο τυ μετάλυ, πυ καταςτράφικε ς' αφτον τον κερο απ' τι ςκυρια.

Το ςκύριαζμα διακρίνετε απο τύτο, ότι μια κε άρχιςε ς' ένα μέρος, βαθμιέα όλο κε πιο γρίγορα κςαπλόνετε παρακάτο κε το πολίτιμο αντικίμενο ςτο τέλος καταςτρέφετε.

Να ςταματίςυμε το ςχύριαζμα ίνε πολι πιο δίςκολο, παρα να το προλάβυμε. Το ςχύριαζμα μπορύμε, να το προλάβυμε, αν προσέχυμε κε προφιλάγυμε το αντικίμενο, τι μιχανι, το εργαλίο. Ο ςινιδιτος ςοβιετικος εργάτις κε κάθε ςοβιετικος πολίτις πρέπι καλα να καταλάβι, πιές ζιμίες φέρνι το ςχύριαζμα τον μετάλον κε με κάθε τρόπο πρέπι να προφιλάγι το μέταλο απ' το ςχύριαζμα.

Πός όμος μπορι να το κάνι; Πρέπι πρότα απ' όλα να φιλάγι το μέταλο, όςο ίνε δινατο, καθαρο κε ςτεγνο, να μιν αφίςι να γίνυν ςτι γιαλιζμένι ίτε μαβριζμένι επιφάνια τυ μετάλυ τςυνκρανίζματα, απ' τα οπία ςινίθος αρχίζι το ςχύριαζμα.

Σε μερικες περιπτόςις, ιδιέτερα, όταν πρέπι να φιλάγυνε πολι κερο τα μεταλικα αντικίμενα, τα αλίβυν με βαζελίνι, με λάδι κ.τ.λ. Ο εργάτις, πυ καταλαβένι κςάςτερα τι ςιμαςία, πυ έχι ι μιχανι, ίτε το εργαλίο για τι ςοςιαλιςτικι ικοδόμιςι, δε θα λιπιθι καμια φορα τον κερο, για να τρίψι, να καθαρίςι κε ν' αλίψι τα μεταλικα μέρι, ιδιέτερα κίνα, πυ έφκολα ςκυριάζυν· Στο μέρος εκίνο, όπυ εμφανίζετε ι ςκυρια, ι ςτερεότιτα τυ μετάλυ χαλνα κε ς' αφτο το μέρος παρυςιάζυντε ςχιζμάδες κε πιο έφκολα ςπάνι.



Ικ 84. Διάγραμα, πυ απικονίζι τα ςχετικα ποςα τυ μετάλυ, πυ εκςορίχτικε ς' όλο τον κόζμο κε το ποςο τυ μετάλυ, πυ καταςτράφικε απ' τι ςκυρια ςε 33 χρόνια (1890 — 1923). Για ςίνκριςι ςτα δεκςια απικονίζετε το ακαδιμαικο δραματικο θέατρο (το πρόιν θέατρο Αλεκςαντρίιςκι) ςτο Λενινγραντ.

Οταν ι παντοτινι περιπίιςι τυ μετάλυ ίνε δίςκολι, φροντίζυν να το προφιλάκςυν απ' το οκςιγόνο με κάπιο επικάλιμα. Ο πιο απλος τρόπος ίνε να το μπογιατίςυμε με λαδομπογια. Το μπογιάτιζμα πρέπι με τον κερο να το ανανεόνυμε. Αν δεν γίνι ςτον πρεπύμενο κερο το μπογιάτιζμα, λ. χ. τις ςτέγις, μπορι γρίγορα να ςκυριάςι πέρα-πέρα. Το παραμικρο ςκυριαζμένο ςιμίο πάνο ςε μπογιατιζμένο κυβα μπορι γρίγορα να γίνι τρίπα, αν δεν προσέκςυμε τον κυβα κε δεν τον μπογιατίςυμε με τον κερο.

Αν το αντικίμενο ιποβάλετε ςε θέρμανςι, όπος τα μαγιρικα ςκέβι, τότε ςιχνα τα ςκεπάζυν με ζμάλτο. Τα ζμαλτομένα ςκέβι δεν κάνι να τα ρίχνυμε κε να τα χτιπάμε πυθενα, γιατι το ζμάλτο κςεκολνα κε το οκςιγόνο αρχίζι τιν εργαςία-τυ.

Τα μέταλα τα ςκεπάζυν επίςις κε με άλα μέταλα, πυ λιγότερο ιπόκιντε ςε οκςίδοςι, — τα καςιτερόνυν, τα ςκεπάζυν με τςίνκο, τα νικελόνυν, τα επαργιρόνυν, τα επιχριςόνυν.

Σίμερα ςτιν ΕΣΣΔ κε ςτις άλες χόρες γίνετε τεράςτια ερεβνιτικι δυλια για να μελετίςυν με όλες τις λεπτομέριες το φενόμενο τυ ςκυριάζματος τον διαφόρον μετάλον κε τον ςινθικον, πυ ίνε εβνοικες για το ςκύριαζμα. Γίνετε επίςις δυλια για να βρεθυν κενύργιες μέθοδες, πυ να επιτιχένυν καλίτερα το ςκοπο ςτον αγόνα ενάντια ςτο ςκύριαζμα.

Ι νεότερι επιτιχία ίνε το ςκέπαζμα τον μετάλον με χρόμιο Cr, πυ εκςον απ' τιν αντοχί-τυ απέναντι τυ οκςιγόνυ, διακρίνετε κε για τιν τεράςτια ςκλιροτιτά-τυ· με κάδμιο Cd, πυ προφιλάγι καλίτερα, παρα ο τςίνκος Zn κε ο καςίτερος, πυ χριςιμοπιίτε ςινίθος με χιμικα καθαρο αλυμίνιο Al κ. τ. λ. Εκςον απ' αφτο ο αγόνας ενάντια ςτι ςκυρια γίνετε κε αλιος — έχυν επεκςεργαςτι πολα κράματα, πυ δε ςκυριάζυν, όπος το ατςάλι, πυ δε ςκυριάζι κ. ά.

7. Αντίδραςι αναγογις. Κςέρυμε πια, πος ι αντιδράςις, ςτις οπίες γίνετε ένοςι τυ οκςιγόνυ, ονομάζυντε αντιδράςις ο κ ς ί δ ο ς ι ς. Δίπλα ςτις αντιδράςις τις οκςίδοςις μπορύνε να γίνυντε αντιδράςις, ςτις οπίες απ' τιν οκςιγονικι ένοςι α φ ε ρ ί τ ε το οκςιγόνο. Λογυχάρι, όταν αφίνυνε ιδρογόνο πάνο απο πιρομένο οκςίδιο τυ χαλκυ, γίνετε, όπος κςέρυμε πια, ι αντίδραςι:

$$CuO + H_2 = Cu + H_2O.$$

Στιν αντίδραςι αφτι ςα να αφερίτε το οκςιγόνο απ' το οκςίδιο τυ χαλκυ με τι βοίθια τυ ιδρογόνυ. Ο χαλκος, πυ όταν ενόθικε με το οκςιγόνο, έχαςε τις ιδιότιτές-τυ, ςχιματίζετε κςανα, α ν ά γ ε τ ε. Απ' αφτο ι αντίδραςι, όπυ αφερίτε το οκςιγόνο, ονομάζετε α ν τ ί δ ρ α ς ι τ ι ς α ν α γ ο γ ι ς.

Ι αντίδραςι τις αποςίνθεςις τυ οκςιδίυ τυ ιδραργίρυ με το ςχιματιζμο ελέφθερυ ιδραργίρυ:

$$2HgO = 2Hg + O_2,$$

ίνε αντίδραςι αναγογις. Εδο το οκςιγόνο το αφερυν απ' τον ιδράργιρο με θέρμανςι.

Ι αντίδραςι τις αποςίνθεςις τυ ιπεροκςιδίυ τυ ιδρογόνυ,

$$2H_2O_2 = 2H_2O + O_2,$$

ίνε επίςις αντίδραςι αναγογις. Εδο ι αναγογι δε γίνετε ός το τέλος· αφερίτε μονάχα ένα μέρος τυ οκςιγόνυ κε ςχιματίζετε όχι απλι υςία, αλα οκςιγονικι ένοςι, πυ περιέχι λιγότερο οκςιγόνο.

Σ' εκίνες τις περιπτόςις, όταν ςτιν αντίδραςι τις αναγογις το οκςιγόνο, πυ αφεριέτε, δεν κςεχορίζετε ςε ελέφθερι κατάςταςι, μα ςχιματίζι κενύργια ένοςι, όπος ςτιν αντίδραςι

$$CuO + H_2 = Cu + H_2O,$$

τότε γίνυντε ταφτόχρονα δ ι ο α ν τ ι δ ρ ά ς ι ς — κε αναγογι, κε οκςί-

δοςι: ςτο παράδιγμά-μας ο χαλκος γίνετε αναγογι, ενο το ιδρογόνο οχςιδόνετε.

Αφτο ίνε αντίδραςι αναγογις για το οχςίδιο τυ χαλκυ κε αντίδραςι οχςίδοςις για το ιδρογόνο.

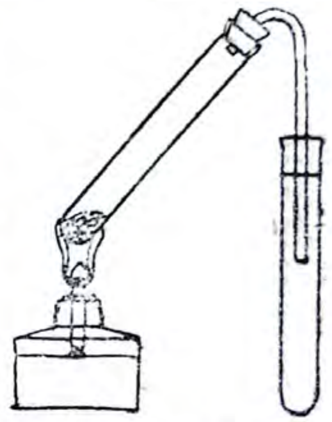
Ι αντίδραςι ανάμεςα ςτο διοχςίδιο τυ άνθρακα κε το κάρβυνο, πυ γίνετε όταν δεν μπένι αρκετος αέρας ςτον κλίβανο ίτε ςτο αεριογενεράτορ:

$$CO_2 + C = 2CO$$

ίνε επίςις αντίδραςι αναγογις για το διοχςίδιο τυ άνθρακα κε αντίδραςι οχςίδοςις για το κάρβυνο — τον άνθρακα.

Ο άνθρακας μπορι να αφερέςι το οχςιγόνο απ' τα οχςίδια τον μετάλον.

■ **Πίραμα.** Ανακατόςτε χοματάκια οχςιδίυ τυ χαλκυ με ςκόνι κάρβυνυ κε βάλτε-τα ςε μακρυλο δοχίο (ιχ. 85). Βιθίςτε τον αεριοαπαγογο ςολίνα μέςα ςε μακρυλο δοχίο, πυ έχι αζβεςτύχο νερο, για να καταλάβετε, ότι ςτιν αντίδραςι βγένι διοχςίδιο τυ άνθρακα. Ζεςτάνετε το δοχίο πιο πολι, όςπυ να μι κςεχορίζετε πια αέριο, ίτε να κςεχορίζετε λίγο. Βγάλτε τιν άκρι τυ ςολίνα απ' το αζβεςτύχο νερο, αφίςτε το δοχίο να κριόςι, χίςτε το περιεχόμενο πάνο ςτο χαρτι κε φιςίκςτε προςεχτικα τι ςκόνι τυ κάρβυνυ. Στο τέλος μπορίτε με τα δάχτιλά-ςας, να κιλίςετε τα χοματάκια πάνο ςτο χαρτι. Αντι οχςίδιο τυ χαλκυ ςχιματίςτικε κόκινος χαλκος. Γένικε ι αντίδραςι:



Ιχ. 85. Αναγογι τυ οχςιδίυ τυ χαλκυ με κάρβυνο

$$2CuO + C = 2Cu + CO_2.$$ ■

Στιν αντίδραςι αφτι επίςις γίνυντε διο προτςες: ι αναγογι τυ χαλκυ κε ι οχςίδοςι τυ κάρβυνυ — άνθρακα ςε διοχςίδιο τυ άνθρακα.

Μιλόντας για παρόμιες αντιδράςις μπορύμε να λέμε, ότι δεν ίνε αντιδράςις αναγογις ί οχςίδοςις, αλα ότι γίνετε οχςιδοτικο-αναγογικο προτςες.

Οταν χριςιμοπιύμε το οχςιδοτικο-αναγογικο προτςες, για να ενόςυμε οχςιγόνο, τότε το προτςες το ονομάζυμε οχςίδοςι.

■ **Πίραμα.** Ανακατόςτε μέςα ςε νερο θιύχο μόλιβδο PbS κε κυνίςτε-το· κατόπι χίςτε μέςα ιπεροχςίδιο τυ ιδρογόνυ H_2O_2. Το κατακάθιζμα αςπρίζι. Γίνετε αντίδραςι οχςίδοςις:

$$PbS + 4H_2O_2 = PbSO_4 + 4H_2O$$

Ο θιύχος μόλιβδος οχςιδόνετε κε μετατρέπετε ςε άλας τυ θιικυ μολίβδυ $PbSO_4$, πυ έχι άςπρο χρόμα. ■

Αφτι τιν αντίδρασι τι χρισοπιυν ςτιν πραχτικι για ανανέοσι τον ικόνον, πυ ζογραφιςτίκανε με λαδομπογιες. Αν ο καλιτέχνις χρισιμοπίισε μπογιες, που περιίχανε μόλιβδο, τότε ίςτερα απο κάμποσο κερο ι ικόνα μαβρίζι, γιατι ςχιματίζετε θιύχος μόλιβδος. Κάτο απ' τιν ενέργια τυ ιπεροκςίδιυ τυ ιδρογόνυ ο θιύχος μόλιβδος μετατρέπετε ςε άςπρο άλας τυ θιικυ μολίβδυ κε ι ικόνα ανανεόνετε.

Ι ενέργια τυ ιπεροκςιδίυ τυ ιδρογόνυ πάνο ςτο θιύχο μόλιβδο ονομάζετε αντίδρασι οκςίδοσις, αν κε ςτιν πραγματικότιτα αφτο ίνε οκςιδοτικο-αναγογικο προτςες — ταφτόχρονα με τιν οκςίδοσι τυ θιύχυ μόλιβδυ γίνετε αναγογι τυ ιπεροκςιδίυ τυ ιδρογόνυ απ' αφτο αφερίτε το μιςο οκςιγόνο.

Ι υςία, πυ ίνε ικανι να αποδόςι το οκςιγόνο-τις ςε άλες υςίες, ονομάζετε **οκςιδοτις.** Λογυχάρι, το ιπεροκςίδιο τυ ιδρογόνυ κε το όζον ίνε δινατι οκςιδοτες.

Οταν ςκοπος τυ οκςιδοτικο-αναγογικυ προτςες ίνε ι αναγογι, τότε το προτςες αφτο το ονομάζυμε α ν α γ ο γ ι.

Τιν ενέργια τυ ιδρογόνυ ίτε τυ κάρβυνυ πάνο ςτο οκςίδιο τυ χαλκυ τιν ονομάζυν αντίδρασι αναγογις, αν κε ταφτόχρονα με τιν αναγογι τυ μετάλυ γίνετε οκςίδοσι τυ ιδρογόνυ (ςχιματιζμος νερυ).

Ι υςία, πυ ίνε ικανι να αφερέςι το οκςιγόνο απ' τις άλες υςίες, ονομάζετε **αναγογέας.** Το ιδρογόνο κε ο άνθρακας ίνε αναγογις ος προς το οκςίδιο τυ χαλκυ, το οκςίδιο τυ μολίβδυ κε άλα οκςίδια.

Ο όρος «αναγογι» χρισιμοπιίτε διπλα. Μπορύμε να πύμε, λογυχάρι, «το ιδρογόνο ανάγι το χαλκο απ' το οκςίδιο τυ χαλκυ», πιο ςιχνα όμος λένε: «το ιδρογόνο ανάγι το οκςίδιο τυ χαλκυ».

8. Ι αντίδρασι τις αναγογις ςτι μεταλυργία. Ι αντίδρασι τις αναγογις έχι πολι μεγάλι σιμασία γ ι α ν α β γ ά λ υ ν ε τ α μ έ τ α λ α α π' τ α μ ε τ α λ έ β μ α τ α. Τα μέταλα πολι σπάνια ςιναντύντε ςτι φίςι ςε ελέφθερι κατάςταςι, κι αφτα ίνε κίνα τα μέταλα, πυ δεν οκςιδόνοντε ςτον αέρα, όπος ο άργιρος (ασίμι), ο χριςος, ι πλατίνα, ο ιδράργιρος. Τέτια μέταλα ονομάζυντε α φ τ ο φ ι ι. Απ' τα αφτοφιι μέταλα τεχνικι ςιμασία έχυν μονάχα ο χριςος κε ι πλατίνα. Ολα τα άλα μέταλα εκςάγοντε μονάχα απ' τα μεταλέβματα.

Ος μ ε τ α λ έ β μ α τ α χρισιμοπιύνε κιρίος τα φιςικα οκςίδια τον μετάλον, όπος κε τα άλατα τυ ανθρακικυ οκςέος κε τις θιύχες ενόςις, πυ μπορυν έφκολα να τα μετατρέψυν ςε οκςίδια, πιρόνοντάς-τα ςτον αέρα. Κςέρυμε, ότι το άλας τυ ανθρακικυ χαλκυ, πυ ςιναντιέτε ςτι φίςι ος μαλαχίτις, όταν το πιρόνυμε γίνετε οκςίδιο τυ χαλκυ (ςελ. 8 κε 80).

Ετςι ακριβος ςτο κάψιμο τυ φιςικυ θιύχυ μόλιβδυ PbS ςχιματίζετε οκςίδιο τυ μολίβδυ PbO κε διοκςίδιο τυ θιαφιυ:

$$2PbS + 3O_2 - 2PbO + 2SO_2.$$

Ετςι, όταν λιόνυν το μετάλεβμα για να βγάλυν μέταλο, ι δυλια

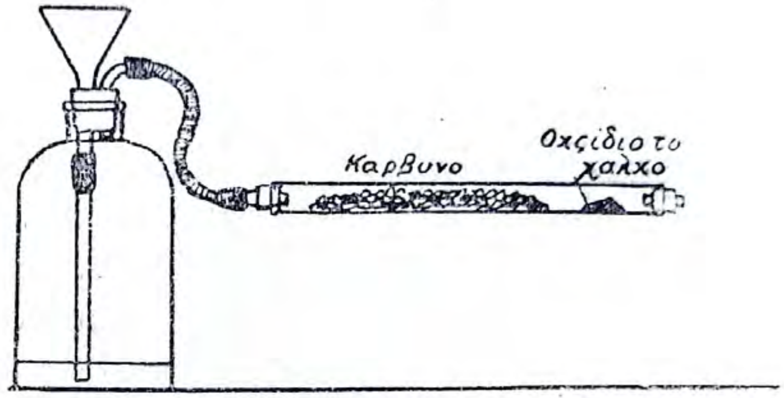
όλι ένκιτε ςε τύτο, να αφερεθι το οχςιγόνο απ' το μετάλεβμα, να γίνι αναγογι. Ος αναγογέας χριςιμοπιίτε κάποτε το κςιλοκάρβυνο, κιρίος όμος το κοκ, πυ παραςκεβάζετε απ' το πετροκάρβυνο (ςελ. 91—92).

Στιν πιο απλι περίπτοςι το κάρβυνο έρχετε απεφθίας ςε αντίδραςι με το οκςίδιο τυ μετάλυ κε ςχιματίζι με το οκςιγόνο διοκςίδιο τυ άνθρακα CO_2, ίτε οκςίδιο τυ άνθρακα CO, λ.χ:

$$PbO + C = Pb + CO$$

Το πίραμα τις αναγογις τυ οκςιδίυ τυ μόλιβδυ με κάρβυνο, μπορυμε να το κάνυμε μέςα ςε ςιδερένια δοχία, αν θα έχυμε αρκετα ιςχιρο καφτίρα ίτε μανκάλι.

Με τι βοίθια τυ κάρβυνυ μπορύμε να ανάγυμε: το ςίδερο, το χαλκο, τον τςίνκο, το μόλιβδο, τον καςίτερο κε άλα μέταλα (μερικα μέταλα, όπος το αλυμίνιο, λιόνυν με τι βοίθια ιλεχτρικυ ρέβματος).



Ικ. 86. Αναγογι τυ οκςιδίυ τυ χαλκυ με οκςίδιο τυ άνθρακα.

Οπος πια ίπαμε, στιν πιο απλι περίπτοςι ι αντίδραςι γίνετε απεφθίας ανάμεςα στον άνθρακα κε ςτο οκςίδιο τυ μετάλυ, ςε μερικες, όμος περιπτόςις γίνετε λίγο πιο πολίπλοκα. Αφτο γίνετε τότε, όταν το μέταλο το βγάζυν ςτυς λεγόμενυς κλίβανυς τον οριχίον, πυ έχυν όπςι κάθετυ ςολίνα, όπυ απο πάνο χίνυν το κοκ κε το μετάλεβμα κι απο κάτο φιςυν αέρα. Τότε το κοκ κέετε κε μέςα ςτον κλίβανο ςχιματίζετε ο κ ς ί δ ι ο τ υ ά ν θ ρ α κ α CO.

Το οκςίδιο τυ άνθρακα μπορι όχι μονάχα να και, μα κε να αφερέςι το οκςιγόνο απ' τα οκςίδια τον μετάλον, διλαδι να τα α ν ά γ ι. Κι αφτο ακριβος το προτςες γίνετε, όταν λιόνυν τα μέταλα μέςα ςτυς κλιβάνυς τον οριχίον.

Στο λαμποράτόριο τιν αναγογι με το μονοκςίδιο τυ άνθρακα μπορύμε να τιν παρατιρίςυμε πάνο ςτο ακόλυθο πίραμα (ικ. 86). Μέςα ςε ςολίνα χίνυν κςιλοκάρβυνο κε λίγα ςπιρια οκςιδίυ τυ χαλκυ, έτςι όςτε το οκςίδιο τυ χαλκυ να μιν έρχετε ςε επαφι με το κάρβυνο.

Πιρόνυν το κάρβυνο κε το οκςίδιο τυ χαλκυ πάνο ςε διο καφτίρες κι απ' τι μποτίλια, όπυ χίνυν το νερο, ανάμεςα απ' το χονι αφίνυν να μπι ςτο ςολίνα ρέβμα οκςιγόνυ. Το κάρβυνο μέςα ςτο οκςιγόνο κέετε κε μετατρέπετε ςε διοκςίδο τυ άνθρακα CO_2. Το διοκςίδιο τυ άνθρακα περνόντας ανάμεςα απ' το πιρομένο κάρβυνο μετατρέπετε ςε μονο-

κςίδιο τυ άνθρακα CO. Το μονοκςίδιο τυ άνθρακα αφερι απ' το πιρομένο οκςίδιο τυ χαλκυ το οκςιγόνο, διλαδι το ανάγι μέχρι πυ να ςχιματιςθι μεταλικος χαλκος, ενο το ίδιο κςανα οκςιδόνετε ςε διοκςίδιο τυ άνθρακα: βλέπυμε πος το οκςίδιο τυ χαλκυ γρίγορα κοκινίζι. Εδο γίνυντε ι ακόλυθες αντιδράςις:

$$C + O_2 = CO_2, \quad CO_2 + C = 2CO,$$
$$CuO + CO = CO_2 + Cu.$$

ΠΡΟΒΛΙΜΑ. Σιμιόςτε τιν αντίδραςι τις αναγογις τυ οκςιδίυ τυ ςίδερυ Fe_2O_3 (μετάλεβμα — κόκινο οκςίδιο τυ ςίδερυ), απ' το μονοκςίδιο τυ άνθρακα.

Ας ςταματίςυμε πιο λεπτομεριακα ςτο λιόςιμο μαντεμιυ απ' τα μεταλέβματα.

Το μ α ν τ έ μ ι ίνε το πρότο προιον, πυ ςχιματίζετε απ' τιν αναγογι τον ςιδερομεταλεβμάτον. Ινε ςίδερο, πυ περιέχι ος $6^0/_0$ άνθρακα κε κάμποςα άλα μίγματα. Οταν απομακρίνυν ένα μέρος τυ άνθρακα κε τον μιγμάτον απ' το μαντέμι, ςχιματίζετε ατςάλι κε ςίδερο.

Ι παραγογι τυ μαντεμιυ, τυ ατςαλιυ κε τυ ςίδερυ, ίτε ι λεγόμενι μεταλυργία «τον μάβρον μετάλον», ι **μάβρι μεταλυργία,** ίνε ι βάςι τις βιομιχανοπίιςις τις χόρας, ίνε ι βάςι τις μεγαλιόδικις ςοςιαλιςτικις ικοδόμιςίς-μας. Τα μάβρα μέταλα χριάζυντε κε για τι μιχανυργία κε για τιν παραγογι αγροτικον μιχανον, τράχτορον, αφτοκίνιτον κε για τιν ανάπτικςι τις ςιδιροδρομικις ςινκινονίας κε για τι βιομιχανία πολεμοφοδίον.

Πάνο ςτις επιτιχίες-μας ςτον κλάδο τις μάβρις μεταλυργίας βαςίζοντε ςε μεγάλο βαθμο κε ι άλες εκςερετικες επιτιχίες-μας τυ «πεντάχρονυ ςε τέςερα χρόνια», πυ «βάλανε τι χόρα-μας με τιν καθιςτεριμένι ςε πολες περιπτόςις μεςεονικι τεχνική-τις, ςτις κενύργιες ράγιες τις ςίνχρονις τεχνικις», πυ μετατρέπςανε τιν ΕΣΣΔ «ςε χόρα ιςχιρι απο άποψι αμιντικότιτας» κε βάλανε «το ικονομικο θεμέλιο» για τιν ικοδόμιςι τις ςοςιαλιςτικις κινονίας.

9. Τα μεταλέβματα τυ ςίδερυ κε τα φλιυς. Τα κιριότερα μεταλέβματα για το λιόςιμο τυ μαντεμιυ ίνε τα ο κ ς ί δ ι α τ υ ς ί δ ε ρ υ. Τα καλίτερα μεταλέβματα ίνε: το κόκινο οκςίδιο τυ ςίδερυ — Fe_2O_3, το μαγνιτικο οκςίδιο τυ ςίδερυ — Fe_3O_4 κε ο εματίτις, πυ παρυςιάζι το ίδιο οκςίδιο τυ ςίδερυ — Fe_2O_3, ενομένο όμος με νερο ($2Fe_2O_3.3H_2O$).

Στιν ΕΣΣΔ ιπάρχυν μεγάλα κιτάζματα απ' όλα αφτα τα μεταλέβματα.

Το μ α γ ν ι τ ι κ ο ο κ ς ί δ ι ο τ υ ς ί δ ε ρ υ ςιναντάτε ςτο Υραλ, ςτα βυνα Μπλαγοντατ κε Βιςόκαγια, ςτις ανατολικες πλαγιες τυ Μέςυ Υραλ (κοντα ςτο Νίζνι-Ταγιλςκ) κε ςτο βυνο Μαγνίτναγια ςτις ανατολικες πλαγιες τυ Νότιυ Υραλ (Μαγνιτογορςκ).

Μεγάλα κιτάζματα κ ό κ ι ν υ ο κ ς ι δ ί υ τ υ ς ί δ ε ρ υ ιπάρχυν

ςτιν Ουκρανία, ςτο Κριβόι-Ρογ (ςτιν περιφέρια Ντνεπροπετροφςκ). Τεράςτια κιτάζματα ε μ α τ ί τ ι ιπάρχυν ςτι χερςόνιςο Κερτς (Κριμέα). Ιπάρχυν ακόμα κε πολα άλα κιτάζματα.

Στα άλα μεταλέβματα, πυ ίνε λιγότερο ςπυδέα, δε θα ςταματίςυμε.

Για το λιόςιμο τυ μαντεμιυ μπορύμε να χριςιμοπιίςυμε κε το κςιλοκάρβυνο κε το κοκ (ςελ. 91—92). Στις μεγάλες παραγογες ςίμερα χριςιμοπιύνε κιρίος το κ ο κ.

Κάθε μετάλεβμα περιέχι πάντα μικρα ποςα μιγμάτον. Αφτα ίνε τα πετρόματα κίνα, ανάμεςα ςτα οπία βρίςκετε το μετάλεβμα. Μίγματα περιέχι κε το κάρβυνο (ςτάχτι), κε προπάντον το κοκ. Για να χοριςτυν έφκολα τα μίγματα αφτα απ' το μαντέμι, πρέπι τόςο αφτα όςο κε το μαντέμι να λιόςυν μέςα ςτον κλίβανο κε να ςχιματίςυν πάνο ςτο λιομένο μαντέμι ιγρο ςτρόμα, πυ να μπορέςυν απο κερο ςε κερο να το χίςυν. Ιπάρχυν όμος πολι λίγα μεταλέβματα, πυ τα μίγματά-τυς μπορυν να λιόνυν αρκετα έφκολα. Γι' αφτο ςινίθος ίνε ανανκαζμένι να προςθέςυν ςτο μετάλεβμα υςίες, πυ να ςχιματίζυν μαζι με τα μίγματα τυ μεταλέβματος ενόςις κε κράματα, πυ λιόνυν έφκολα. Τα μίγματα αφτα ονομάζοντε «**φλιυς**» (απ' τι λατινικι λέκςι «φλιυερε» — τρέχι). Αν το μετάλεβμα περιέχι λ.χ. μίγμα διοκςίδιυ τυ πιριτίυ SiO_2 (ςιναντάτε ςαν πιρόλιθος, απ' τον οπίο αποτελίτε ο ςινιθιζμένος άμος κε με μορφι άλον οριχτον), τότε ος φλιυς πέρνυν τιν αζβεςτόπετρα, $CaCO_3$. Ινε γνοςτο, ότι ι αζβεςτόπετρα, όταν πιρόνετε, αποςινθέτετε, ςχιματίζοντας αζβέςτι:

$$CaCO_3 = CaO + CO_2.$$

Κε ο αζβέςτις ενόνετε με το διοκςίδιο τυ πιριτίυ, ςχιματίζοντας τιν ένοςι $CaSiO_3$, πυ λιόνι έφκολα:

$$CaO + SiO_2 = CaSiO_3.$$

Αν το μετάλεβμα περιέχι μίγμα αζβεςτόπετρας, τότε προςθέτυν ς' αφτο διοκςίδιο τυ πιριτίυ ςε μορφι άμυ.

Ετςι διαλέγυν για το μετάλεβμα κατάλιλο φλιυς.

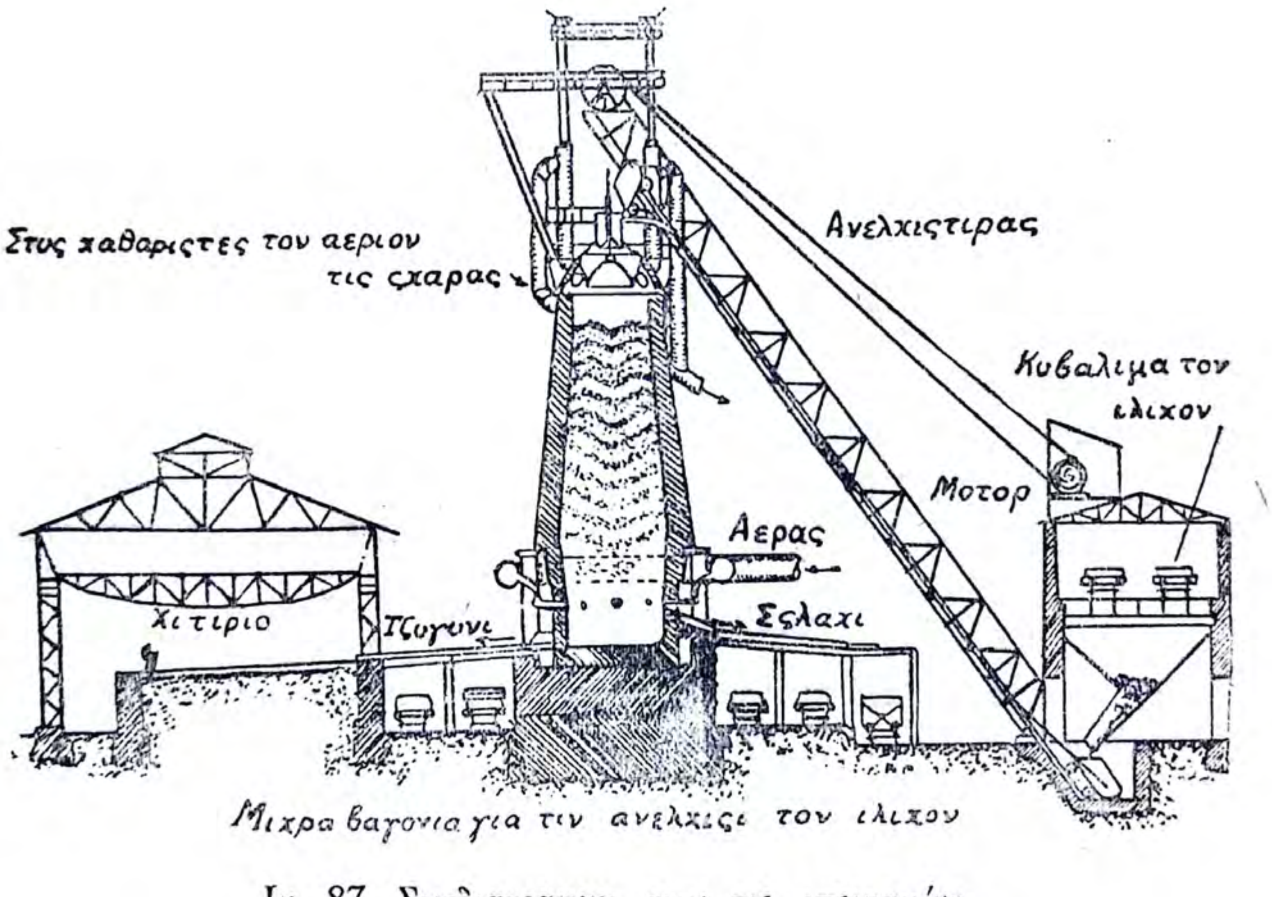
Τα λιομένα μίγματα τυ μεταλέβματος, πυ χριομένα μιάζυν με γιαλι ίτε με πέτρα ονομάζυντε **ςκυριες (ςλάκι).**

10. Το προτςες, πυ γίνετε ςτιν ιπςικάμινο. Ι κλίβανι τον οριχίον για το λιόςιμο τυ μαντεμιυ ίτε ι λεγόμενες **ιπςικάμινες** έχυν όπςι τεράςτιον πίργον πυ προς τα πάνο κε προς τα κάτο ςτενέβυν. Ι ιπςικάμινες χτίζοντε απο πιρίμαχα τύβλα κε απόκςο ίνε ςκεπαζμένα με ςιδερένιο περικάλιμα, ίτε ίνε τιλιγμένα με ςιρα ςιδερένιον δαχτιλιδιον. Ι ςίνχρονες ιπςικάμενες έχυν ίπςος ός 20 — 30 **μ** (ίπςος ςπιτιυ με 6 — 9 πατόματα).

I ικόνα 87 δίχνι απλυστεμένι ςχεδιαγραφικι τομι ιπςικάμινυ, ι ικόνα 88 δίχνι τιν εκςοτερικί-τις όπςι.

Οπος φένετε απ' τις ικόνες, ι ιπςικάμινος αποτελίτε, ςα να λέμε, απο διο αποκομένυς κόνυς, πυ ίνε τοποθετιμένι ο ένας πάνο ςτον άλο με τι βάςι-τυς. Ο απάνο κόνος, ι ς ά χ τ α, ςτιρίζετε πάνο ςε ςιδερένιο δαχτίλιο, πυ κι αφτο ςτιρίζετε πάνο ςε κάμποςες γερες ςιδερένιες κολόνες. Το κατότερο μέρος τις ιπςικάμινυ, ι γ ό ρ ν α, όπυ μαζέβετε το λιομένο μαντέμι, έχι κιλιντρικο ςχίμα.

Το κοκ (ίτε το κάρβυνο) ςτο λιόςιμο τυ μαντεμιυ πέζι διπλο ρόλο. Χριςιμέβι κε ςαν ιλικο για τιν αντίδραςι τις αναγογις τυ μεταλέβματος κε ςαν κάψςιμι ίλι, πυ δίνι απςιλι θερμοκραςία, πυ ίνε απαρέτιτι

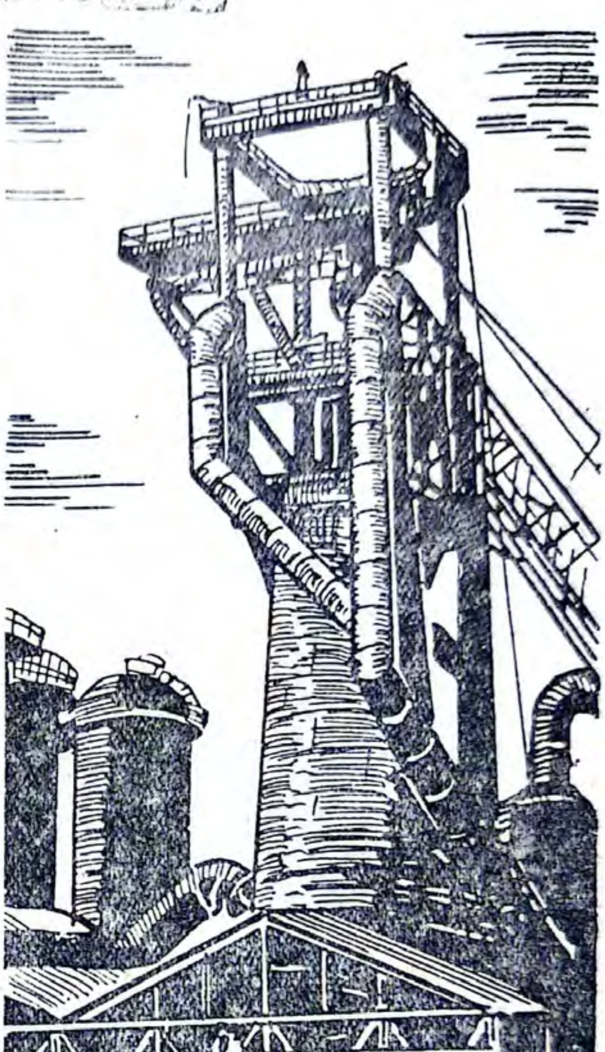


Ικ. 87. Σχεδιαγραφικι τομι τις ιπςικαμίνυ.

για το προτςες τις αναγογις κε για το λιόςιμο τυ ςχιματιζόμενυ μαντεμιυ κε τις ςκυριας. Το μαντέμι λιόνι ςε 1150° — 1200° (ανάλογα με τι ςίςταςι). Για να λιόςι όμος το μαντέμι κε ςινάμα να μένι λιομένο μέςα ςτον κλίβανο, πρέπι ι θερμοκραςία ςτο κάτο μέρος τυ κλίβανυ να ίνε ςιμαντικα πιο απςιλι. Τέτια θερμοκραςία μπορι να γίνι μονάχα όταν φιςάνε ςτον κλίβανο αέρα. Ο αέρας μπένι ςτον κλίβανο με ι δ ι κ ε ς μ ι χ α ν ε ς μεςα απο φαρδι ςολίνα. Αφτος ο ςολίνας ενόνετε με το ςολίνα πυ ίνε γίρο ςτον κλίβανο. Απ' τον τελεφτέο αρχίζυν κάμποςες διακλαδόςις (ικ. 87). Ι διακλαδόςις αφτες ίνε βαλμένες με τις άκρες-τυς ςε

τρίπες, πυ ιπάρχυν ςτο κάτο μέρος τυ κλίβανυ. Ι ιχ. 89 δίχνι ςχεδιαγραφικα χορις λεπτομέριες τιν εκςοτερικι όπςι τυ κάτυ μέρυς τις ιπςικάμινυ, όπυ φένυντε ο δαχτιλιόδικος ςολίνας, ι διακλαδόςις κε ι τρίπα απ' όπυ βγένι το μαντέμι.

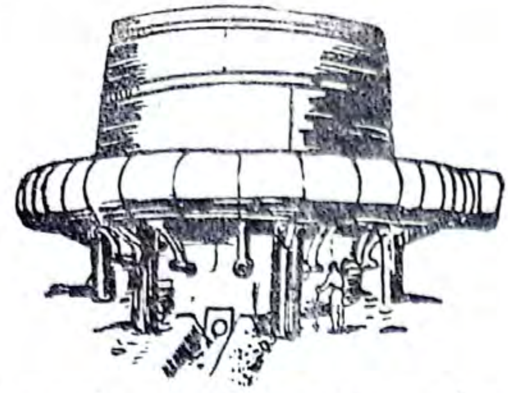
Για ν' ανεβάςυν τι θερμοκραςία ςτο εςοτερικο τυ κλίβανυ ςτις ςίνχρονες ιπςικάμινες, *ζεςτένυν προκαταρχτικα* ός 700—800° τον αέρα, πυ φιςάνε μέςα ςτον κλίβανο. Για να ζεςτένυν τον αέρα χριςιμοπιυν τα αέρια πυ βγένυν απ' τον κλίβανο. Εχυμε πια πι, ότι μέςα ςτιν ιπςικάμινο ςχιματίζετε *οκςίδιο τυ άνθρακα*, πυ ανάγι το μετάλεβμα. Το ποςο τυ οκςίδιυ τυ άνθρακα, πυ ςχιματίζετε, ίνε ςιμαντικα πιο πολι απο κίνο, πυ κςοδέβετε για τιν αναγογι τυ μεταλέβματος. Γι' αφτο τα αέρια, πυ βγένυν απ' τον κλίβανο, εκςον απ' το άζοτο τυ αέρα κε το διοκςίδιο τυ άνθρακα, περιέχυν ακόμα ςιμαντικο ποςο (μέχρι 30% ος προς τον όνκο) *οκςίδιο τυ άνθρακα* CO. Τα αέρια αφτα, πυ ονομάζυντε *αέρια τυ κολοςνικ* (ι απάνο τρίπα τυ κλίβανυ ονομάζετε «κολοςνικ»), μπορυν να καυν ςαν αέριο γενεράτορυ κε δίνυν μεγάλι θερμότιτα. Τι θερμότιτα αφτι τι χριςιμοπιυν για τιν προκαταρχτικι θέρμανςι τυ αέρα, πυ μπένι ςτον κλίβανο. Στιν ιχ. 87 κε 88 φένοντε ςολίνες, πυ απομακρίνυν απ' τιν ιπςικάμινο τα αέρια τυ κολοςνικ. Τα αέρια καθαρίζοντε απ' τι ςκόνι κε ςτέλνοντε ςε ιδιέτερες ςιςκεβες, πυ έχυν όπςι πίργον (ιχ. 88 απ' τ' αριςτερα). Εδο τα αέρια τα κέυν κε με τι βοίθια τις θερμότιτας, πυ ςχιματίζετε, ζεςτένετε ο αέρας, πυ φιςάνε μέςα ςτιν ιπςικάμινο.



Ιχ. 88. Γενικι όπςι τις ιπςικάμινυ.

Το μετάλεβμα, τα φλιυς κε το κοκ τα βάζυν ςτιν ιπςικάμινο ςε ςτρώματα: ςτρόμα μεταλέβματος με φλιυς, ςτρόμα κοκ, ίςτερα πάλι ςτρόμα μεταλέβματος με φλιυς, πάλι ςτρόμα κοκ κ. τ. λ.

Οςο κέετε το κοκ κε ςχιματίζετε μαντέμι κε ςκυρια όλι ι μάζα, πυ βρίςκετε μέςα ςτον κλίβανο λίγο-λίγο κατακάθετε, ενο απο πάνο βάζυν κενύργιο ςτρόμα ιλικον (ιχ. 87). Ι μάζα, πυ κατεβένι κάτο, ζεςτένετε λίγο-λίγο μέςα ςτο ρέβμα τον ζεςτον αερίον κε ςτιν αρχι αποκςερένετε. Ιςτερα αρχίζι ι αναγογι τυ μεταλέβματος με το οκςίδιο τυ άνθρακα. Εμφανίζοντε ςπονκόδικα βολαράκια ςίδερυ. Ι αζβεςτόπετρα $CaCO_3$ κε ι άλες ενόςις τυ ανθρακικυ οκςέος αποςινθέτοντε. Το ςίδερο βαθμιέα αποροφα άνθρακα. Αφυ κατέβι ςε επίπεδο θερμοκραςίας παραπάνο απο 1000°, το ανθρακομένο ςίδερο λιόνι μαζι με το πιρίτιο (Si), γιατι ςε αψιλι θερμοκραςία το κάρβυνο ανάγι τις ενόςις τυ πιριτίυ, πυ περιέχι το μετάλεβμα ίτε τα φλιυς, λ. χ. το διοκςίδιο τυ πιριτίυ SiO_2:



Ιχ. 89. Σχεδιογραφικο ςχίμα, πυ απικονίζι το κάτο μέρος τις ιπςικάμινυ.

$$SiO_2 + 2C = Si + 2CO.$$

Ετςι φένυντε ςταλαματιες χράματος ςίδερυ με άνθρακα κε πιρίτιυ — μαντεμιυ. Ταφτόχρονα γίνετε αντίδραςι ανάμεςα ςτα μίγματα τυ μεταλέβματος κε ςτα φλιυς, ςχιματίζετε ιγρι ςκυρια. Ι ςταλαματιες τυ ιγρυ μαντεμιυ, πυ ίνε ςκεπαςμένες απο πάνο με ςτρόμα ςκυριας, χίνοντε κε μαζέβοντε ςτον πάτο τις γόρνας. Λίγο-λίγο ςχιματίζοντε διο ιγρα ςτρόματα απο κάτο ςτρόμα μαντεμιυ κε πάνο απ' αφτο ςτρόμα ςκυριας, πυ ίνε πιο λαφρο. Ι θερμοκραςία ςτο κάτο μέρος τις ιπςικάμινυ φτάνι ός 1700—1800°.



Ιχ. 90. Κάδι για τις ςκυριες.

Για να βγι το μαντέμι κε ι ςκυρια, ςτι γόρνα τυ κλιβάνυ έχυνε φτιάςι διο τρίπες (ιχ. 87): μια απο πάνο για τις ςκυριες, κε μια απο κάτο, για το μαντέμι (ιχ. 89). Τις τρίπες αφτες τις κλίνυν με πιρίμαχο πιλο, πυ τον αφέρυν, όταν βγένι το μαντέμι κε ι ςκυρια.

Το μαντέμι πιγένι ίτε ίςια ςτο χιτίριο (ιχ. 87) ςε καλύπια (χελόνες), όπυ μέςα κριόνι, ίτε ςτον λεγόμενο «κάδο», πυ απο μέςα ίνε

ςτρομένος με πιρίμαχο ιλικο, πυ άςχιμα μεταδίνι τι θερμότιτα (ικ. 87, κάτο αριςτερα, κάτο απ' το γιοφίρι). Μέςα ςτον κάδο το ιγρο μαντέμι μεταφέρετε πάνο σε ράγιες ίτε ςτα καλύπια, όπυ χίνετε, ίτε ςτο τμίμα, όπυ λιόνυν το ατςάλι για τιν παραπέρα μετεπεκςεργαςία για τι μετατροπι ςε ατςάλι κε ςίδερο.

Ι ςκυριες βγένυν απ' τιν ιπςικάμινο κε χίνοντε ςε ιδικυς κάδυς (ικ. 90) κε μ' αφτυς τις μεταφέρυν ςτο μέρος, όπυ τις αδιάζυν. Τις ςκυριες, όπος κε κάθε άλο προιον τις παραγογις, φροντίζυν να τις χριςιμοπιίςυν. Χριςιμοπιύντε ςα χαλίκια για το ςτρόςιμο τον δρόμον, ςαν ιλικο για το ςτρόςιμο τον ςιδεροδρομικον γραμον, για τιν καταςκεβι ικοδομιτικυ τύβλυ κε τςιμέντυ (με μίγμα αζβέςτι)· τέλος κάπια ίδι ςκυριας μπορυν να χριςιμοπιιθυν ςα φτινο γιαλι.

ΕΡΟΤΙΣΙΣ ΓΙΑ ΕΠΑΝΑΛΙΠΣΙ.

1. Πιὰ ίνε ι ετία τις αφτοανάφλεκςις μεριχον υςιον;
2. Πιά χιμικα προτςες γίνυντε, ὸταν ςαπίζυν ι υςίες; Πός χριςιμοπιυν αφτα τα προτςες;
3. Γιατί ίνε απαρέτιτο να αγονιςτύμε ενάντια ςτο ςκύριαζμα τον μετάλον;
4. Τί ίνε οκςιδοτικο-αναγογικο προτςες; Φέρτε παραδίγματα.
5. Τί ίνε οκςιδοτις; Αναγογέας;
6. Πιός θα ίνε ο οκςιδοτις κε πιός ο αναγογέας ςτιν αντίδραςι:

$$3Fe + 4H_2O = Fe_3O_4 + 4H_2;$$

7. Τί ίνε αφτοφιι μέταλα;
8. Τί ονομάζετε μετάλεβμα;
9. Πέςτε πιί ίνε ι ςπυδεότερι τρόπι για τιν παραςκέβι μετάλον απ' τα μεταλέβματα.
10. Πιί αναγογις χριςιμοπιύντε ςτι μεταλυργία;
11. Πιό ρόλο πέζυν ςτι μεταλυργία τα φλιυς; Φέρτε παραδίγματα.
12. Ονομὰςτε τα ςπυδεότερα μεταλέβματα τυ ςίδερυ κε φέρτε τυς τίπυς τον οριχτον, πυ τα αποτελυν.
13. Θιμιθίτε τα προτςες, πυ γίνοντε ςτιν ιπςικάμινο.
14. Τί ίνε ςκυριες;

X. ΟΚΣΙΔΙΑ. ΒΑΣΙΣ. ΟΚΣΕΑ. ΑΛΑΤΑ.

Κςέρυμε, ότι το οκςιγόνο ίνε το πιο διαδομένο πάνο ςτι γι ςτιχίο (ςελ. 41). Σιναντάτε ςε ελέφθερι κατάςταςι μέςα ςτον αέρα, αποτελι ςιςτατιτικο μέρος τυ διοκςιδίυ τυ άνθρακα, τυ αέρα, τυ νερυ κε πολον φιςικον οκςιδίον κε άλον πιο ςίνθετον ενόςεον, πυ αποτελυν το φλιο τις γις.

Τεχνιτα μπορυν να παραςκεβαςτυν τα οκςίδια όλον τον ςτιχίον εκςον απ' τα αδρανι αέρια (ςελ. 51).

1. Οκςίδια κε ιδροκςίδια. Κςέρυμε πια, ότι τα οκςίδια ςχι-

ματίζοντε στιν α ν τ ί δ ρ α ς ι τ ι ς ο κ ς ί δ ο ς ι ς: στιν κάψςι τον υςιον μέςα στο οκςιγόνο κε στον αέρα, στι βραδία οκςίδοςι, στο οκςιδοτικο-αναγογικο προτςες.

Εκςον απ' αφτο, τα οκςίδια μπορύνε να ςχιματίζοντε με πλάγιο τρόπο, στις διάφορες αντιδράςις, όπυ πέρνυν μέρος υςίες, πυ περιέχυνε στι ςίςταςί-τυς οκςιγόνο. Ετςι, λογυχάρι, στιν αποςίνθεςι τις αζβεςτόπετρας $CaCO_3$ ςχιματίζοντε διο οκςίδια: το οκςίδιο τυ αζβεςτίυ CaO — άζβιςτος αζβέςτις — κε το διοκςίδιο τυ άνθρακα CO_2· στιν αποςίνθεςι τυ άλατος τυ ανθρακικυ χαλκυ (ςελ. 80) ςχιματίζοντε τρία οκςίδια: το οκςίδιο τυ χαλκυ CuO, το διοκςίδιο τυ άνθρακα CO_2 κε το οκςίδιο τυ ιδρογόνυ H_2O — νερο.

Τα οκςίδια μερικον στιχίον μπορύνε να ςχιματίζοντε μονάχα με πλάγιο τρόπο. Ετςι, λογυχάρι, ο άργιρος, ο χριςος, ι πλατίνα όχι μονάχα δε μαβρίζυν στον αέρα, μα κε δεν έρχοντε σε αντίδραςι με το οκςιγόνο ακόμα κε στις πιο απςιλες θερμοκραςίες. Τα οκςίδιά-τυς όμος ίνε γνοστα. Λογυχάρι, το οκςίδιο τυ αργίρυ Ag_2O μπορι να ςχιματιςτι στιν αποςίνθεςι τυ άλατος τυ ανθρακικυ αργίρυ:

$$Ag_2CO_3 = Ag_2O + CO_2.$$

Για να γνοριςτύμε πιο καλα με τις ιδιότιτες τον οκςιδίον, ας κάψυμε μέςα στο οκςιγόνο αμέταλα (μεταλιοδι) — κάρβυνο, θιάφι, φόςφορο, πυ τα ίχαμε κάψςι, όταν μαθέναμε τις ιδιότιτες τυ οκςιγόνυ — κε εκςον απ' αφτο κε μέταλα: νάτριο, αζβέςτιο κε μαγνίςιο.

Το κ ά ρ β υ ν ο κέετε μέςα στο οκςιγόνο χορις φλόγα, μα πολι πιο ενεργιτικα απ' ότι στον αέρα, κε ςχιματίζι διοκςίδιο τυ άνθρακα CO_2:

$$C + O_2 = CO_2.$$

Το θ ι ά φ ι κέετε με ζοιρι φλόγα, πυ έχι χρόμα μαβι-μενεκςεδι, κε ςχιματίζι αέριο, πυ έχι χτιπιτι μιρυδια — το θιύχο αέριο SO_2:

$$S + O_2 = SO_2.$$

Το φ ό ς φ ο ρ ο κέετε με κάταςπρι φλόγα κε ςχιματίζι τον άςπρο καπνο τυ στερευ οκςιδίυ — τυ φοςφορικυ ανιδρίτι P_2O_5:

$$4P + 5O_2 = 2P_2O_5.$$

Το α ζ β έ ς τ ι ο κέετε με ζοιρι φλόγα, πυ έχι πορτοκαλι χρόμα, κε ςχιματίζι άςπρο στερεο προιον — το οκςίδιο τυ αζβεςτίυ CaO:

$$2Ca + O_2 = 2CaO.$$

Το οκςίδιο τυ αζβεςτίυ ςχιματίζετε, όπος κςέρυμε πια, κι όταν κέετε ι αζβεςτόπετρα $CaCO_3$ (ςελ. 9 κε 80) κε ονομάζετε ζβιζμένος αζβέςτις.

Το μ α γ ν ί ς ι ο, πυ κέετε κε ςτον αέρα με κάταςπρι φλόγα, μέςα ςτο οκςιγόνο κέετε πιο ζοιρα κε ςχιματίζι άςπρι ςκόνι — το οκςίδιο τυ μαγνιςίυ ίτε τι ζβιζμένι μαγνίςια:

$$2Mg + O_2 = 2MgO.$$

Ολα τα οκςίδια, πυ ςχιματίςτικαν, μπορύνε να έρθυν ςε αντίδραςι με το νερο κε να ςχιματίζυν κενύργιες υςίες, τα ιδατοοκςίδια ί ι δ ρ ο κ ς ί δ ι α. Ι διαλίςις τον ιδροκςιδίον έχυνε τιν ικανότιτα να αλάζυνε το χρόμα μεριχον υςιον, λογυχάρι: τις μενεκςεδι μπογιας λ ά κ μ υ ς (πυ ςχιματίζετε απο κάπια ίδι λιχίνον), τυ εκχιλίζματος τις τςερνίκας, τυ μαβιυ λάχανυ κε άλον.

Αν μέςα ςε φιάλι, όπυ κάπςαμε διάφορες απλες υςίες, χίςυμε νερο κε κατόπι μενεκςεδια διάλιςι λάκμυς, το χρόμα τυ λάκμυς αλάζι: ςτις φιάλες, όπυ κέαμε μ ε τ α λ ο ι δ ι, το λάκμυς κ ο κ ι ν ί ζ ι· ςτις φιάλες, όπυ κέαμε μ έ τ α λ α, το λάκμυς γίνετε μ α β ι.

Ι διαφορα αφτι ςτιν ενέργια τον ιδροκςιδίον πάνο ςτο λάκμυς ίνε ςινδεμένι με τύτο, ότι τα οκςίδια τον μεταλοιδον κε τα οκςίδια τον μετάλον δίνυν ιδροκςίδια διαφορετικυ τίπυ.

Τα οκςίδια τον μ ε τ α λ ο ι δ ο ν, όταν έρχοντε ςε αντίδραςι με το νερο, ςχιματίζυν ιδροκςίδια, πυ έχυνε πιότερι ί λιγότερι κςινι γέφςι κε ιπάγοντε ςε ιδιέτερι τάκςι υςιον — ςτα **οκςέα.**

Ετςι το διοκςίδιο τυ άνθρακα ςχιματίζι με το νερο το α ν θ ρ α κ ι κ ο ο κ ς ι H_2CO_3:

$$CO_2 + H_2O = H_2CO_3.$$

Το θιύχο αέριο SO_2 δίνι το θ ι ύ χ ο ο κ ς ι H_2SO_3:

$$SO_2 + H_2O = H_2SO_3.$$

Ο φοςφορικος ανιδρίτις P_2O_5 δίνι το φ ο ς φ ο ρ ι κ ο ο κ ς ι HPO_3:

$$P_2O_5 + H_2O = H_2P_2O_6 = 2HPO_3.$$

Σχιματίζυντε διο μόρια το φοςφορικυ οκςέος HPO_3.

Τα οκςίδια τον μ ε τ ά λ ο ν, όταν έρχοντε ςε αντίδραςι με το ν ε ρ ο, ςχιματίζυν ιδροκςίδια, πυ ονομάζυντε **αλκάλια.** Απ' τα αλκάλια γίνετε μ α β ι το λάκμυς[1].

Το οκςίδιο τυ νατρίυ Na_2O δίνι με το νερο το αλκάλιο $NaOH$, πυ ονομάζετε κ α φ ς τ ι κ ο ν ά τ ρ ι ο:

$$Na_2O + H_2O = Na_2O_2H_2 = 2NaOH.$$

---

[1] Το εκχίλιζμα τις τςερνίκας κε τυ μαβιυ λάχανυ κοκινίζυν απ' τα οκςέα, ενο απ' τα αλκάλια πραςινίζυν.

Το οκςίδιο τυ αζβεςτίυ CaO δίνι το αλκάλιο CaO_2H_2 ί $Ca(OH)_2$. Αφτο ίνε ο ζβιζμένος ίτε καφςτικος αζβέςτις.

$$CaO + H_2O = Ca(OH)_2.$$

Το οκςίδιο τυ μαγνιςίυ δίνι με το νερο λίγο ποςο ιδροκςιδίυ $Mg(OH)_2$: πυ λίγο διαλίετε μέςα ςτο νερο:

$$MgO + H_2O = Mg(OH)_2.$$

Το $Mg(OH)_2$, έχι επίςις ιδιότιτες αλκαλίυ.

Το ότι ςτιν αλιλοενέργια τον οκςιδίον κε τυ νερυ γίνετε όχι διάλιςι, αλα χιμικι αντίδραςι ένοςις, έφκολα μπορύμε να το δύμε πάνο ςτο ακόλυθο πίραμα.

■ **Πίραμα.** Βάλτε ςε πορςελανένιο ποτίρι ί πιάτο ένα κοματάκι ζβιζμένο αζβέςτι CaO· κατόπι χίςτε λίγο-λίγο νερο, έτςι πυ το νερο να αποροφάτε κάθε φορα, όςπυ να ςταματίςι ι αποτόφιςι. Ιςτερα απο λίγι όρα θα δίτε τα γνορίζματα τις αντίδραςις — ςχιματίζετε θερμότιτα (πάνο απ' τον αζβέςτι ςικόνυντε ατμι), ο αζβέςτις ςφιρίζι, κοματιάζετε κε γίνετε πςιλι ςκόνι. ■

Ο ςχιματιζμος τις θερμότιτας ίνε χαραχτιριςτικο γνόριζμα τις χιμικις αντίδραςις.

Αν μέςα ςε ποτίρι, πυ έχι νερο, ρίκςετε μια κυταλια φοςφορικο ανιδρίτι P_2O_5, θα γίνι επίςις ενεργιτικι αντίδραςι, πυ ςινοδέβετε με ςφίριγμα κε ςχιματιζμο θερμότιτας.

2. Ι τίπι τον οκςιδίον. Ι ατομικότιτα (δίναμι). Ι ανάλιςι τον οκςιδίον δίχνι, ότι αφτα έχυνε πολι πικιλόμορφι ςίςταςι, λογυχάρι: H_2O, Na_2O, CaO, MgO, Al_2O_3 (οκςίδιο τυ αλυμίνιυ), Cr_2O_3 (οκςίδιο τυ χρομίυ), SO_2, CO_2, P_2O_5, N_2O_5 (οκςίδιο τυ αζότυ) κ.τ.λ.

Ο ςχιματιζμος οκςιδίον με πικιλόμορφι ςίςταςι ίνε ιδικι περίπτοςι τις εκδίλοςις τις ιδιότιτας τον ατόμον, πυ ονομάζετε **ατομικότιτα** κε εκδιλόνετε ςε τύτο, ότι τα διάφορα άτομα μπορύνε να ςινκρατύνε ςτιν ένοςι οριζμένο αριθμο ατόμον άλον ςτιχίον.

Ιπάρχυν άτομα, πυ το ένα άτομό-τυς δε μπορι να ςινκρατίςι ςτιν ένοςι πιο πολι απο ένα άτομο άλυ ςτιχίυ. Αφτα ίνε τα ονομαζόμενα μονατομικα ςτιχία. Στα μονατομικα ςτιχία ιπάγυντε το ιδρογόνο H, τα μέταλα νάτριο Na, κάλιο K, το μεταλοιδες χλόριο Cl (ςε ένοςι με το ιδρογόνο κε τα μέταλα) κε λίγα άλα ςτιχία.

Αφτα δίνυν αναμεταχςί-τυς τέτιες ενόςις:

NaH, KH, $NaCl$, HCl κ. τ. π.

Τα άτομα τον διατομικον ςτιχίον ςινκρατύνε ςτιν ένοςι διο

ατομα μονατομικον στιχίον. Παραδίγματα διατομικον στιχίον ίνε: το οκσιγόνο O κε τα μέταλα αζβέστιο Ca κε μαγνίσιο Mg. Αφτα δίνυν με τα μονοτομικα στιχία τέτιες ενόσις:

$$OH_2\ (i\ H_2O),\ OCl_2,\ CaH_2,\ MgH_2,\ CaCl_2,\ MgCl_2 \text{ κ.τ.π.}$$

Τα άτομα τον τριατομικον στιχίον σινκρατύνε στιν ένοσι τρία άτομα μονατομικον στιχίον. Παραδίγματα τριατομικον στιχίον ίνε: τα μέταλα αλυμίνιο Al κε χρόμιο Cr κε το αμέταλο άζοτο. Αφτα δίνυνε με τα μονατομικα στιχία τέτιες ενόσις:

$$AlCl_3,\ CrCl_3,\ NH_3,\ NNa_3 \text{ κ.τ.π.}$$

Παραδίγματα τετρατομικον στιχίον ίνε ο άνθρακας C κε το πιρίτιο Si, που δίνυν ενόσις:

$$CH_4,\ SiH_4,\ CCl_4,\ SiCl_4 \text{ κ.τ.π.}$$

Ιπάρχυνε πεντατομικα, εκσατομικα, εφτατομικα κε οχτατομικα στιχία, ς' αφτα όμος δε θα σταματίσυμε για τιν όρα.

Ι ατομικότιτα τυ στιχίυ, πυ βρέθικε απ' τις ενόσις-τυ με μονατομικα στιχία, εκδιλόνετε κε στις ενόσις-τυ με άλα στιχία.

Στιχία με όμια ατομικότιτα ενόνυντε ένα άτομο με ένα άτομο. Για να φένετε το πράμα αφτο πιο ανάγλιφα, θα σιμιόσυμε τις ατομικότιτες τον στιχίον με ρομαικα ψιφία πάνο απ' τα χιμικά-τυς σίμβολα:

$$\overset{I}{Na}\overset{I}{H},\ \overset{I}{H}\overset{I}{Cl},\ \overset{II}{Ca}\overset{II}{O},\ \overset{II}{Mg}\overset{II}{O},\ \overset{III}{Al}\overset{III}{N},\ \overset{IV}{Si}\overset{IV}{C} \text{ κ.τ.π.}$$

Αν ι ατομικότιτες διο στιχίον, πυ ενόνυντε, ίνε διαφορετικες, τότε ο αριθμος τον σινδεμένον αναμετακσί-τυς ατόμον ίνε διαφορετικος, ο αριθμος όμος τον ατομικοτίτον όλον τον ατόμον τυ ενος στιχίυ ίνε πάντα ίσος με το γενικο αριθμο τον ατομικοτίτον όλον τον ατόμον τυ άλυ στιχίυ. Λογυχάρι:

$$\overset{I}{H_2}\overset{II}{O},\ \overset{II}{Ca}\overset{I}{Cl_2},\ \overset{III}{Al}\overset{I}{Cl_3},\ \overset{III}{N}\overset{I}{H_3},\ \overset{III}{Al_2}\overset{II}{O_3},\ \overset{III}{Cr_2}\overset{II}{O_3}\ \overset{IV}{C}\overset{I}{H_4},\ \overset{IV}{Si}\overset{I}{H_4},\ \overset{IV}{Si}\overset{II}{O_2},\ \overset{IV}{C}\overset{II}{O_2} \text{ κ.τ.λ.}$$

Σ' όλα τα παραδίγματα, πυ αναφέραμε το γινόμενο τυ αριθμυ τον ατόμον επι τιν ατομικότιτα τυ ενος στιχίυ ίνε ίσο με το γινόμενο τυ αριθμυ τον ατόμον επι τιν ατομικότιτα τυ δέφτερυ στιχίυ.

Κσεκινόντας απ' τον κανόνα αφτο, δεν ίνε δίσκολο να σχιματίσυμε τον τίπο τις ένοσις διο οπιονδίποτε στιχίον, αν ίνε γνοστες ι ατομικότιτές-τυς.

Οστόσο, πρέπι να έχυμε ιπόψι τα ακόλυθα: 1) όλα τα στιχία δε δίνυνε ένοσι αναμετακσί-τυς ενονόμενα διο-διο κε 2) μερικα στιχία έχυ-

νε μια ατομικότιτα ςε μερικες ενόςις κε άλι ατομικότιτα ςε άλες ενόςις.

Κςέρυμε κιόλας, πος ο χαλκος μπορι να δίνι διο οκςίδια Cu_2O κε CuO (ςελ. 59-60). Στο πρότο οκςίδιο ο χαλκος ίνε μονατομικος: $\overset{I}{Cu_2}\overset{II}{O}$, ςτο δέφτερο διατομικος: $\overset{II}{Cu}\overset{II}{O}$. Κςέρυμε επίςις, ότι ο άνθρακας εκςον απ' το διοκςίδιο τυ άνθρακα $\overset{IV}{C}\overset{II}{O_2}$, όπυ ο άνθρακας ίνε τετρατομικος, δίνι κε μονοκςίδιο τυ άνθρακα CO, όπυ ίνε διατομικος: $\overset{II}{C}\overset{II}{O}$.

Ι ατομικότιτα τον ςτιχίον μπορι να αλάκςι ανάλογα με τις ςινθίκες, κάτο απ' τις οπίες γίνετε ι αντίδραςι. Ετςι, λογυχάρι, το οκςίδιο τυ χαλκυ CuO, πυ έχι μάβρο χρόμα, μπορι να ςχιματιςτι όταν πιρόνυνε χαλκο ςτον αέρα με θερμοκραςία 500—600°. Αν όμος ζεςτένυν το χαλκο πιο πάνο απο 800°, τότε ςχιματίζετε ι π ο-κςίδιο τυ χαλκυ Cu_2O, πυ έχι κόκινο χρόμα.

Παρακάτο θα ςιναντίςυμε πολα ςτιχία, πυ έχυν αςταθι ατομικότιτα. Αφτα ίνε κιρίος τα αμέταλα.

Ανάμεςα ςτα αμέταλα μονάχα διο έχυνε ςταθερι ατομικότιτα: το μονατομικο ιδρογόνο $\overset{I}{H}$ κε το διατομικο οκςιγόνο $\overset{II}{O}$.

Γι' αφτο δεν αναφερύμε εδο τις ατομικότιτες τον αμετάλον. Μελετόντας τις ενόςις-τυς, θα κρίνυμε απ' τι ςίςταςι τον ενόςεον αφτον για τιν ατομικότιτα τον αμετάλον.

Οςο για τα μέταλα, τα περιςότερα ςινιθιςμένα μέταλα έχυν ςταθερι ατομικότιτα κε μάλιςτα τα περιςότερα ίνε μέταλα διατομικα. Γι' αφτο αν θα περιοριςτύμε με τα ςπυδεότερα ςινιθιςμένα μέταλα, μπορύμε έφκολα να θιμιθύμε τιν ατομικότιτά-τυς:

Μονατομικα μέταλα ίνε: το κάλιο **K**, το νάτριο **Na**, ο άργιρος **Aq**.

Τριατομικα μέταλα ίνε: το αλυμίνιο **Al** κε το χρόμιο **Gr**.

Αςταθι ατομικότιτα έχυν: ο χαλκος $\overset{I}{\mathbf{Cu}}$ κε $\overset{II}{\mathbf{Cu}}$ κε το ςίδερο $\overset{II}{\mathbf{Fe}}$ κε $\overset{III}{\mathbf{Fe}}$.

Διατομικα ίνε όλα τ' άλα μέταλα, με τα οπία θα αςχολιθύμε για τιν όρα.

Αν θιμύμαςτε τον πίνακα, πυ αναφέραμε, κε τον κανόνα τυ ςχιματιςμυ τον τίπον, πυ ιποδίχτικε ςτι ςελ. 119 κε 120, μπορύμε έφκολα να γράπςυμε τον τίπο τυ οκςιδίυ οπιυδίποτε μετάλυ.

Λογυχάρι, για να ςχιματίςυμα τον τίπο τυ οκςιδίυ τυ χρομίυ, γράφυμε το ςίμβολο τυ χρομίυ *Cr*. Θιμύμαςτε, ότι το χρόμιο ίνε τριατομικο κε γράφυμε πάνο απ' το ςίμβολο τυ χρομίυ το ρομαϊκο

πςιφίο τρία: $\overset{III}{Cr}$. Δίπλα γράφυμε το ςίμβολο τυ οκςιγόνυ κε πάνό απ' αφτο βάζυμε το ρομαικο πςιφίο δίο: $\overset{III}{Cr}\overset{II}{O}$. Ετςι, όπος ίνε γραμένος ο τίπος, δεν ίνε ςοςτος, γιατι ςτις τρις ατομικότιτες τυ ενος ατόμυ τυ χρομίυ εδο αντιςτιχυν διο ατομικότιτες ενος ατόμυ τυ οκςιγόνυ. Επομένος, ςτι ςίςταςι τυ οκςιδίυ τυ χρομίυ μπένυν κάμποςα άτομα χρομίυ κε οκςιγόνυ. Ο αριθμος τον ατόμον πρέπι να ίνε τέτιος, πυ το γινόμενο τις ατομικότιτας τυ χρομίυ επι τον αριθμο τον ατόμον να ίνε ίςο με το γινόμενο τις ατομικότιτας τυ οκςιγόνυ επι τον αριθμο τον ατόμον. Δεν ίνε δίςκολο να καταλάβυμε, ότι αφτο θα κατορθοθι ςτιν περίπτοςι, πυ θα πάρυμε διο άτομα χρομίυ κε τρία άτομα οκςιγόνυ. Ο γενικος αριθμος τον ατομικοτίτον τον διο ατόμον τυ χρομίυ θα ίνε 6 κε ο γενικος αριθμος τον ατομικοτίτον τον τριον ατόμον τυ οκςιγόνυ θα ίνε επίςις 6. Επομένος, ο τίπος τυ οκςιδίυ τυ χρομίυ ίνε Cr_2O_3.

Τα οκςίδια τον μετάλον, πυ έχυν ς τ α θ ε ρ ι ατομικότιτα, ονομάζυντε ο κ ς ί δ ι α.

Για τα μέταλα, πυ έχυν α ς τ α θ ι ατομικότιτα, το α ν ό τ ε ρ ο ο κ ς ί δ ι ο, διλαδι το οκςίδιο, όπυ το μέταλο έχι τιν ανότερι ατομικότιτα, ονομάζετε επίςις ο κ ς ί δ ι ο, ενο το κ α τ ό τ ε ρ ο ο κ ς ί δ ι ο ονομάζετε ι π ο κ ς ί δ ι ο.

Ετςι, το $\overset{II}{Cu}\overset{II}{O}$ ίνε το οκςίδιο τυ χαλκυ κε το $\overset{I}{Cu_2}\overset{II}{O}$ ίνε ιποκςίδιο τυ χαλκυ.

Το $\overset{III}{Fe_2}\overset{II}{O_3}$ ίνε οκςίδιο τυ ςίδερυ κε το $\overset{II}{Fe}\overset{II}{O}$ ίνε ιποκςίδιο τυ ςίδερυ.

ΑΣΚΙΣΙ. Σχιματίςτε τυς τίπυς τον οκςιδίον τον παρακάτο μετάλον, φροντίζοντας να θιμιθίτε τιν ατομικότιτά-τυς. κε μονάχα ίςτερα εκςελένκςτε-τυς ςίμφονα με τον πίνακα τις ςελ. 120.

Τα άγνοςτα ςε ςας ςίμβολα τον μετάλον βρέςτε-τα ςτον πίνακα, πυ βρίςκετε ςτο τέλος τυ βιβλίυ.

Στιν αρχι ςιμιόςτε πάνο απ' τα ςίμβολα τιν παράςταςι τον ατομικοτίτον· κατόπι κάντε κςανα τις αςκίςις απ' τιν αρχι, χορις τιν παράςταςι τον ατομικοτίτον.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΜΕΤΑΛΟΝ ΓΙΑ ΑΣΚΙΣΙ:

Νάτριο	Κάλιο	Μαγνίςιο
Μόλιβδος	Αλυμίνιο	Χαλκος (οκςίδιο)
Τςίνκος	Σίδερο (οκςίδιο)	Κάδμιο
Χρόμιο	Καςίτερος	Νικέλιο
Αργιρος	Χαλκος (ιποκςίδιο)	Στρόντςιο
Αζβέςτιο	Σίδερο (ιποκςίδιο)	

3. Βάςις. Τα ιδροκςίδια τον μετάλον αποτελυν ιδιέτερι τάκςι ενόςεον κε ονομάζετε **βάςις.**

Μεριχες βάςις ίνε δ ι α λ ι τ ε ς μέςα ςτο νερο, όπος το χαφςτικο

νάτριο κε μπορυν να ςχιματιςτυν με τιν άμεςι ένοςι τον οκςιδίον τον μετάλον με το νερο. Ι βάςις αφτες ονομάζυντε **αλκάλια.**

Ι περιςότερες βάςις δε διαλίυντε μέςα ςτο νερο κε δε ςχιματίζυντε με τιν άμεςι ένοςι τον οκςίδιον τον μετάλον με το νερο.

Α λ κ ά λ ι α ίνε γνοςτα λ ί γ α. Τα ςπυδεότερα αλκάλια ίνε:

Το καφςτικο νάτριο $NaOH$ —	ιδροκςίδιο	τυ νατρίυ	Na_2O
Το καφςτικο κάλιο KOH —	„	τυ καλίυ	K_2O
Ο καφςτικος αζβέςτις $Ca(OH)_2$ —	„	τυ αζβεςτίυ	CaO
Το καφςτικο βάριο $Ba(OH)_2$ —	„	τυ βαρίυ	BaO

Ολα αφτα τα αλκάλια ονομάζυντε **καφςτικα αλκάλια,** γιατι κατατρόγυν διάφορες υςίες, όπος το δέρμα, το κςίλο, το χαρτι κ.τ.π. Αν ι διάλιςι τυ καφςτικυ αλκαλίυ πέςι ςτο χέρι-μας κε δεν το πλίνυμε, αρχίζι να τςύζι το δέρμα κε μπορι να ςχιματιςτι πλιγι.

Τα καφςτικα αλκάλια ίνε υςίες ςτερεες, πυ διαλίοντε μέςα ςτο νερο. Ι διαλίςις-τυς δίνυν ςτο λάκμυς μ α β ι χ ρ ό μ α, ίτε, όπος λένε, έχυν **αλκαλιακι αντίδραςι** πάνο ςτο λάκμυς.

Εκςον απ' τα καφςτικα αλκάλια, αλκαλιακες ιδιότιτες έχυν κε κάπιες άλες υςίες, πυ δεν ίνε ιδροκςίδια τον μετάλον, όπος, λογυχάρι, ι αλιςίβα, ι διάλιςι τις ςτάχτις τυ κςίλυ. Ι αλιςίβα περιέχι ποτάςα K_2CO_3, πυ έχι αλκαλιακες ιδιότιτες. Ι ιδιότιτες αφτες τις αλιςίβας ίνε γνοςτες απο αμνιμόνεφτυς χρόνυς. Αλκαλιακες ιδιότιτες έχι κε ι ςόδα Na_2CO_3, πυ χριςιμοπιίτε για τιν πλίςι, κε πολες άλες υςίες, πυ δεν ίνε καφςτικα αλκάλια.

■ **Πίραμα 1.** Γνοριςτίτε με τα δίγματα τον αλκαλίον.

Διαλίςτε ένα κοματάκι καφςτικυ νατρίυ $NaOH$ ί καφςτικυ καλίυ KOH μέςα ςε νερο ($^1/_3$ τυ δοχίυ). Ι διάλιςι γίνετε γρίγορα χορις θέρμανςι.

Πάρτε μ' ένα κςιλαράκι μια ςταγόνα απ' τι διάλιςι κε τρίπςτε-τιν ανάμεςα ςτα δάχτιλά-ςας (φροντίςτε να μι πέςι το αλκάλιο κάτο απ' το νίχι) κε αμέςος πλίντε καλα τα χέρια-ςας. Πλίντε-τα όςπυ τα δάχτιλά-ςας να μιν ίνε πια γλιςτερα, αλιότικα το αλκάλιο μπορι να καταφάγι το δέρμα-ςας.

Χίςτε μέςα ςτι διάλιςι λάκμυς. Γίνετε μαβια. ■

■ **Πίραμα 2.** Ανακατόςτε μέςα ςε νερο ζβιζμένο αζβέςτι (καφςτικο) $Ca(OH)_2$ κε κυνίςτε-το. Ο αζβέςτις διαλίετε λίγο μέςα ςτο νερο. Φιλτράρετε λίγο ιγρο κε ίςτερα απ' το φιλτράριζμα δοκιμάςτε-το με λάκμυς. Το λάκμυς γίνετε μαβι. Πάρτε ός **1 ςμ**^{3} διάλιςι ςε ένα ποτίρι νερο κε δοκιμάςτε τι γέψι-τυ. ■

Το ζβιζμένο αζβέςτι τον ανακατόνυν με άμο κε νερο, κε το μίγμα αφτο το χριςιμοπιυν για ςυβάντιζμα.

Οπος ίπαμε, ι π ε ρ ι ς ό τ ε ρ ε ς β ά ς ι ς ί ν ε α δ ι ά λ ι τ ε ς

μ έ ς α ς τ ο ν ε ρ ο κε μπορυν να ςχιματιςτυν μονάχα με πλάγιο τρόπο. Ενο ι σίςταςί-τυς ίνε τέτια, πυ ςα να ενόθικαν τα αντίςτιχα οκςίδια άμεςα με το νερο.

Ετςι, λογυχάρι, το ιδροκςίδιο τυ χαλκυ έχι σίςταςι CuO_2H_2 ί $Cu(OH)_2$, διλαδι $CuO + H_2O$, ι σίςταςι τυ ιδροκςιδίυ τυ τςίνκυ ίνε $Zn(OH)_2$, διλαδι $ZnO + H_2O$, τυ ιδροκςιδίυ τυ αλυμίνιυ AlO_3H_3 ί $Al(OH)_3$, ςα να γένικε τέτια αντίδραςι: $Al_2O_3 + 3H_2O = Al_2O_6H_6 = 2Al(OH)_3$ κ.τ.λ.

Αν ςινκρίνυμε τυς τίπυς τον ιδροκςιδίον τον μονατομικον, τον διατομικον κε τον τριατομικον μετάλον

$$\overset{I}{KOH}, \qquad \overset{II}{Cu}(OH)_2, \qquad \overset{III}{Al}(OH)_3,$$

θα παρατιρίςυμε, ότι στι σίςταςι τυ κάθε ιδροκςίδιυ τυ μετάλυ μπένι μέταλο κε μια ομάδα ςτιχίον (OH).

Ι ομάδα (OH) ονομάζετε **ιδροκςίλιο** ίτε α π ο μ ι ν ά ρ ι α τ υ ν ε ρ υ. Αφτο ίνε κίνο, πυ θα έμενε απ' το μόριο τυ νερυ, αν αφερύςαμε απ' αφτο ένα άτομο ιδρογόνυ. Αν γράπςυμε τον τίπο τυ νερυ $\overset{I}{H}(\overset{I}{OH})$, φένετε αμέσος, ότι το ι δ ρ ο κ ς ί λ ι ο ίνε μ ο ν α τ ο μ ι κ ο.

Γι' αφτο έφκολα μπορύμε να ςχιματίςυμε τον τίπο τυ ιδροκςιδίυ οπιυδίποτε μετάλυ:

$$\overset{I}{Na}\overset{I}{OH}, \qquad \overset{II}{Ca}(\overset{I}{OH})_2, \qquad \overset{III}{Al}(\overset{I}{OH})_3 \text{ κ.τ.λ.}$$

ΑΣΚΙΣΙ. Σχιματίςτε τυς τίπυς τον ιδροκςιδίον εκίνον τον μετάλον, για τα οπία ςχιματίςατε τίπυς οςκιδίον.

Παρακάτο θα γνοριςτύμε με τυς τρόπυς τυ ςχιματιζμυ αδιάλιτον βάςεον.

Τα αντίςτιχα ςτις βάςις άνιδρα οκςίδια τον μετάλον, όπος το Na_2O, CaO, CuO κ.τ.λ., ονομάζυντε **βαςεογόνα οκςίδια**.

4. Οκςέα. Τα οκςέα — α ν θ ρ α κ ι κ ο H_2CO_3 θ ι ύ χ ο H_2SO_3, φοςφορικο ί αλιότικα μ ε τ α φ ο ς φ ο ρ ι κ ο HPO_3, τα ςχιματίςαμε στιν αντίδραςι τον οκςιδίον τον α μ έ τ α λ ο ν: τυ άνθρακα, τυ θιαφιυ κε τυ φοςφόρυ με το νερο.

Με τον ίδιο τρόπο, διλαδι με τιν άμεςι ένοςι τον αντίςτιχον οκςιδίον με το νερο, μπορυν να ςχιματιςτυν κε μερικα άλα οκςέα, όπος, λογυχάρι, το θιικο οκςι H_2SO_4. Σ' αφτο το οκςι αντιςτιχι ο θιικος ανιδρίτις $\overset{VI}{S}\overset{II}{O}_3$, οκςίδιο, πυ το ςχιματίζι το θιάφι εκςον απ' το θιύχο αέριο:

$$SO_3 + H_2O = H_2SO_4.$$

Μ' αφτον ακριβος τον τρόπο παραςκεβάζυν το θιικο οχςι στα εργοςτάςια. Οςτόςο αφτος δεν ίνε ο μοναδικος τρόπος τις παραςκεβις οχςέον. Οχςέα μπορυν να παραςκεβάςυν κε με άλες αντιδράςις.

Τα οχςίδια, ςτα οπία αντιςτιχυν οχςέα, έχυν τι γενικι ονομαςία **ανιδρίτες τον οχςέον** (ανιδρίτις ςιμένι χορις νερο).

Ας ςινκρίνυμε τυς τίπυς τον ςπυδεότερον οχςέον κε τον ανιδριτόν-τυς.

ΟΚΣΕΑ		ΑΝΙΔΡΙΤΕΣ		Ι ΣΙΝΙΘΙΖΜΕΝΕΣ ΟΝΟΜΑΣΙΕΣ-ΤΥΣ
Θιικο	H_2SO_4	Θιικος	SO_3	Δεν έχι
Θιώχο	H_2SO_3	Θιώχος	SO_2	Θιώχο αέριο
Ανθρακικο	H_2CO_3	Ανθρακικος	CO_2	Δεν έχι
Νιτρικο	HNO_3	Νιτρικος	N_2O_5	»
Μεταφοςφορικο	HPO_3	Φοςφορικος	P_2O_5	„

Για τιν παρακάτο εργαςία π ρ έ π ι ν α θ ι μ ι θ ί τ ε τυς τίπυς αφτον τον ο χ ς έ ο ν· τυς τίπυς τον ανιδριτον δεν ίνε ανάνκι να τυς θιμάςτε, γιατι έφκολα μπορίτε να τυς βγάλετε απ' τυς τίπυς τον οχςέον, αφεροντας μέςα ςτο νύ-ςας απ' αφτα το νερο, λογυχάρι:

$$H_2SO_4 - H_2O = SO_3.$$

Αν το οχςι έχι ένα άτομο ιδρογόνυ, τότε για να αφερέςτε το νερο πρέπι να πάρετε διο μόρια οχςέος· λογυχάρι, τον ανιδρίτι τυ μεταφοςφορικυ οχςέος τον βρίςκυμε έτςι:

$$2HPO_3 - H_2O = P_2O_5.$$

Μερικι ανιδρίτες μπορύνε να ενόνυν κε ένα κε κ ά μ π ο ς α μ ό ρ ι α ν ε ρ υ, ςχιματίζοντας κάμποςα διαφορετικα οχςέα. Ετςι, λογυχάρι, ο φοςφορικος ανιδρίτις P_2O_5 ςχιματίζι, εχςον απ' το μεταφοςφορικο οχςι HPO_3, κε το ορθοφοςφορικο οχςι H_3PO_4, πυ αντιςτιχι με το φοςφορικο ανιδρίτι, ενομένο με τρία μόρια νερυ:

$$P_2O_5 + 3H_2O = H_6P_2O_8 = 2H_3PO_4.$$

Στιν πραχτικι το οχςι αφτο το παραςκεβάζυν βράζοντας με νερο το HPO_3:

$$HPO_3 + H_2O = H_3PO_4.$$

Το ορθοφοςφορικο οχςι, όπος κε το μεταφοςφορικο οχςι, ίνε ςτερεα υςία, πυ διαλίετε καλα μέςα ςτο νερο.

Αν το δομένο ςτιχίο ςχιματίζι κάμποςυς α ν ι δ ρ ί τ ε ς, τότε τις ονομαςίες-τυς τις διακρίνυν απ' τα π ρ ο ς φ ί μ α τ α, όπος κε τις ονομαςίες τον αντίςτιχον οχςέον.

Λογυχάρι:

Θιικος ανιδρίτις SO_3	Θιικο οκςι H_2SO_4
Θιύχος αναδρίτις SO_2	Θιύχο οκςι H_2SO_3
Νιτρικος ανιδρίτις N_2O_5	Νιτρικο οκςι HNO_3
Νιτρύχος ανιδρίτις N_2O_3	Νιτρύχο οκςι HNO_2.

Ολα τα ιδροκςίδια τον μεταλοιδον ανίκυν στιν τάκςι τον οκςέον. Πρέπι να ςιμιόςυμε, ότι δεν μπορύμε να πύμε το αντίθετο: τα οκςέα ίνε ιδροκςίδια τον μεταλοιδον, επιδι ιπάρχυν πολα οκςέα, πυ δεν ίνε ιδροκςίδια τον μεταλοιδον. Ετςι, ιπάρχυν πολα οκςέα χορις οκςιγόνο, όπος, λογυχάρι το ιδροχλορικο οκςι HCl, το ιδροθιικο οκςι H_2S κ.ά[1].

Τα οκςέα, ςτα οπία αντιςτιχυν ανιδρίτες, ονομάζοντε **οκςιγονύχα οκςέα.**

Τα οκςέα αποτελυν ιδιέτερι τάκςι χιμικον ενόςεον. Σταθερο ςιςτατικο όλον τον οκςέον ίνε το ιδρογόνο H. Εκςον απ' αφτο, τα οκςέα έχυν κάμποςες γενικες ιδιότιτες.

▪ **Πίραμα.** Με μια γιάλινι βέργα πάρτε απο μια ςταλαματια διαλίςις διαφόρον οκςέον, πυ τις ετίμαςε ο δάςκαλος κε βάλτε-τις μέςα ςε μακρυλα δοχία· χίςτε ός το μιςο τυ δοχίυ νερο, ανακατόςτε-το κε δοκιμάςτε τι γέφςι μιας ςταλαματιας απ' τι διάλιςι αφτι. Εχι κςινι γέφςι.

Χίςτε μέςα ςτις διαλίςις τον διαφόρον οκςέον μενεκςεδια διάλιςι λάκμυς: το λάκμυς κοκινίζι. ▪

Τα οκςέα έχυνε ςινίθος περιςότερο ί λιγότερο κςινι γέφςι κε δίνυν ςτο λάκμυς κόκινο χρόμα, έχυν **οκςία αντίδραςι** πάνο ςτο λάκμυς.

Εκςον απ' αφτο, χαραχτιριςτικι ιδιότιτα όλον τον οκςέον ίνε ι ικανότιτα να ςχιματίζυν άλατα.

Το άλας ίνε προιον τις αντικατάςταςις τυ ιδρογόνυ τυ οκςέος με μέταλο.

ΕΡΟΤΙΣΙΣ ΓΙΑ ΕΠΑΝΑΛΙΠΣΙ.

1. Σε πιὲς αντιδράςις ςχιματίζοντε οκςίδια; Φέρτε παραδίγματα.
2. Πός ςχιματίζυντε τα οκςίδια τον ςτιχίον, πυ δεν ενόνυντε άμεςα με το οκςιγὸνο; Φέρτε παραδίγματα.
3. Σε πιό τίπο οκςιδὶον ιπάγοντε τα περιςότερα οκςίδια τον μετάλον;
4. Ι τίπι τον οκςιδίον τυ νικελίυ ὶνε NiO, Ni_2O_3. Πιό απ' αφτα τα οκςίδια μπορὺμε να ονομάςυμε οκςίδιο τυ νικελίυ;

---

[1] Ιπάρχυν λίγα οκςέα, πυ ι ανιδρίτες-τυς ὶνε όχι οκςὶδια μεταλοιδον, αλα οκςίδια μετάλον. Λογυχάρι, ςτο μαγκανικο οκςι $HMnO_4$ (κςέρυμε το άλας αφτυ τυ οκςέος, το ιπερμαγκανικο άλας $KMnO_4$) αντιςτιχι ο μαγκανικος ανιδρίτις Mn_2O_7:

$$2HMnO_4 = H_2Mn_2O_8 = H_2O + Mn_2O_7.$$

το Mn_2O_7 ὶνε οκςίδιο μετάλυ.

5. Πός μπορύμε να διακρίνυμε διάλισι οκσέος απο διάλισι αλκαλίυ;
6. Πέςτε πιά ίνε τα ςπυδεότερα αλκάλια κε γράπςτε τυς τίπος-τυς.
7. Τί ίνε βάςι;
8. Πός μπορύμε να καθορίςυμε τιν ατομικότιτα τυ ςτιχίυ;
9. Τὶ ίνε ιδροκςίλιο;
10 Πέςτε πιά ίνε τα ςπυδεότερα οκςέα — οκςιγονύχα κε ανοκςιγονύχα.
11. Θιμιθίτε τις γενικες ιδιότιτες τον οκςέον.
12. Βγάλτε τον τίπο τυ βορικυ ανιδρίτι απ' τον τίπο τυ βορικυ οκςέος H_3BO_3 κε τον τίπο τυ χλορικυ ανιδρίτι απ' τον τίπο τυ χλορικυ οκςέος $HClO_4$.

5. Επίδραςι τον οκςέον πάνο ςτα μέταλα. Αλατα. Ενμέρι κςέρυμε τιν αντίδραςι ανάμεςα ςτο οκςι κε το μέταλο — χριςιμοπιίςαμε τιν αντίδραςι αφτι για να ςχιματίςυμε ιδρογόνο.

Τόρα θα μελετίςυμε πιο λεπτομέριακα τιν αντίδραςι αφτι, πέρνοντας διάφορα οκςέα κε διάφορα μέταλα.

■ **Πιράματα.** Χίςτε μέςα ςε μακρυλα γιάλινα δοχία αρεομένες διαλίςις οκςέον θ ι ι κ υ, ι δ ρ ο χ λ ο ρ ι κ υ κε μ ε τ α φ ο ς φ ο ρ ι κ υ. Βάλτε κατόπι μικρο ποςο κάπιυ μετάλυ, λ. χ., τςίνκυ *Zn*, κε όταν βγένι αέριο παρατιρίςτε, αν γίνετε αντίδραςι. Δοκιμάςτε το αέριο με αναμένο κςιλαράκι· παρατιρίςτε το ςχιματιζμο τις θερμότιτας κατα τιν αντίδραςι κε ςιμιόςτε, πιά απ' τα οκςέα, πυ πίρατε, αντιδρύνε πιο ενεργιτικα κε πιά πιο αδίνατα. Εκι όπυ ι αντίδραςι προχορι αδίνατα, ζεςτάνετε το δοχίο λίγο.

Βάλτε ςτα δοχία μικρα ποςα διαφόρον μετάλον, πυ ςας έδοςε ο δάςκαλος, λ. χ., α λ υ μ ι ν ι υ *Al*, ς ί δ ε ρ υ *Fe*, μ α γ ν ι ς ί υ *Mq*, χ α λ κ υ *Cu*, μ ο λ ί β δ υ *Pb*. Χίςτε ς' όλα τα δοχία ός το $^1/_4$ ιδροχλορικο οκςι κε παρατιρίςτε, πύ ι αντίδραςι γίνετε πιο ενεργιτικα. Αν το μέταλο δεν αντιδρα με το οκςι, ζεςτάνετέ-το λίγο.

Κάντε το ίδιο με το θιικο κε με το μεταφοςφορικο οκςι.

Ενα απ' τα δοχία, όπυ ι αντίδραςι προχορι καλα, αφίςτε-το να ςταθι, όςπυ να τελιόςι ι αντίδραςι. Φιλτράρετε κάμποςες ςταλαματιες τυ ιγρυ πάνο ςε γιαλι κε εκςατμίςτε-τις. Το ιπόλιμα, το ά λ α ς — ίνε προιον, πυ ςχιματίςθικε ςτιν αντικατάςταςι τυ ιδριγόνυ τυ οκςέος με μέταλο. Το άλας ίταν διαλιμένο μέςα ςτο νερο, επιδι ίχαμε πάρι οκςι, ανακατομένο με νερο. ■

Τα πιράματα δίχνυν, ότι απ' τα οκςέα, πυ πίραμε, το θιικο κε το ιδροχλορικο ίνε ι ς χ ι ρ α οκςέα, πυ επιδρυν ενεργιτικα πάνο ςτα μέταλα, ενο το μεταφοςφορικο οκςι ίνε α δ ι ν α τ ο οκςι.

Εκςον απ' αφτο, κε τα μέταλα φέρνοντε διαφορετικα με το ίδιο οκςι. Ενα απ' τα μέταλα, πυ πίραμε, ο χαλκος, δεν έρχετε καθόλυ ςε αντίδραςι με τα αρεομένα οκςέα, ενο τα άλα έχυν διαφορετικι ενεργιτικότιτα: μερικα αντιδρυν με τα οκςέα πολι ενεργιτικα, άλα πιο αδίνατα. Απ' τα μέταλα, πυ πίραμε, το πιο ενεργιτικο ίνε το μαγνίςιο, πυ εκ-

τοπίζι το ιδρογόνο χορις θέρμανσι ακόμα κι απ' το αδίνατο μεταφοςφορικο οχςι.

Το μέταλο, όταν έρχετε ςε αντίδραςι με το οχςι, εκτοπίζι το ιδρογόνο απ' το οχςι. Σχιματίζετε **άλας** τυ μετάλυ αφτυ κε τυ οχςέος.

Λογυχάρι:

$$Zn + \underset{\text{θιικο οχςι}}{H_2SO_4} = \underset{\text{άλας τυ θιικυ τςίνκυ}}{ZnSO_4} + H_2$$

$$Zn + \underset{\text{ιδροχλορικο οχςι}}{2HCl} = \underset{\text{άλας χλοριύχος τςίνκος}}{ZnCl_2} + H_2$$

$$Zn + \underset{\text{μεταφοςφορικο οχςι}}{2HPO_3} = \underset{\text{άλας τυ μεταφοςφορικυ τςίνκυ}}{Zn(PO_3)_2} + H_2$$

$$2Al + \underset{\text{ιδροχλορικο οχςι}}{6HCl} = \underset{\text{άλας χλοριύχο αλυμίνιο}}{2AlCl_3} + 3H_2$$

$$Fe + \underset{\text{ιδροχλορικο οχςι}}{2HCl} = \underset{\text{άλας χλοριύχο ςίδερο}}{FeCl_2} + H_2$$

$$Mg + \underset{\text{ιδροχλορικο οχςι}}{2HCl} = \underset{\text{άλας χλοριύχο μαγνίςιο}}{MgCl_2} + H_2$$

Παρόμιες αντιδράςις γίνοντε κε ςε άλες περιπτόςις κε ςχιματίζοντε άλατα κε ιδρογόνο.

Τον τίπο κάθε άλατος μπορύμε να τον εκςετάςυμε ςαν τίπο, πυ αποτελίτε απο δίο μέρι: 1) απο μέταλο κε 2) απο μέρος, πυ μένι απ' το οχςι ίςτερα απ' τιν αντικατάςταςι τυ ιδρογόνυ-τυ με μέταλο. Αφτο ίνε το λεγόμενο **οχςικο ιπόλιμα.** Στα παρακάτο παραδίγματα το οχςικο ιπόλιμα ςιμιόνετε με παχια ςτιχία:

$H\mathbf{Cl}$ Ιδροχλορικο οχςι	$Na\mathbf{Cl}$ Χλοριύχο νάτριο
$H\mathbf{NO_3}$ Νιτρικο οχςι	$K\mathbf{NO_3}$ Αλας τυ νιτρικυ κάλιυ
$H_2\mathbf{SO_4}$ Θιικο οχςι	$Ca\mathbf{SO_4}$ Αλας τυ θιικυ αζβεςτίυ

Ο αριθμος τον ατόμον τυ ιδρογόνυ τυ οχςέος, πυ **αντικαταςτένοντε**

με μέταλο, καθορίζι τιν **ατομικότιτα τυ οκςικυ ιπολίματος**: Τα ιπολίματα (NO_3) κε (Cl), πυ αντιςτιχυν ςτο νιτρικο οκςι HNO_3 κε ςτο ιδροχλορικο οκςι HCl, ίνε μονατομικα. Το ιπόλιμα (SO_4), πυ αντιςτιχι ςτο θιικο οκςι H_2SO_4, ίνε διατομικο κ. τ. λ.

Ιπάρχυν οκςικα ιπολίματα, πυ ίνε τριατομικα κε τετρατομικα, μα τα αντίςτιχά-τυς οκςέα δε θα τα εκςετάςυμε τόρα. Τα οκςέα με μονατομικο ιπόλιμα τα ονομάζυν ςιχνα μονοβαςικα, τα οκςέα με διατομικο ιπόλιμα τα ονομάζυν διβαςικα κ.τ.λ. **Ι βαςικότιτα** τυ οκςέος καθορίζετε απ' τον αριθμο τον ατόμον τυ ιδρογόνυ, πυ αντικαταςτένοντε με μέταλο.

Πρέπι ακόμα να ςιμιόςυμε, ότι ιπάρχυν πολα οκςέα, ςτι ςίςταςι τον οπίον μπένι το οκςιγόνο κε τα οπία, δεν ίνε οςτόςο ιδροκςίδια τον ανιδριτον, διλαδι ενόςις τον οκςιδίον με το νερο. Σαν παραδίγματα τέτιον οκςέον μπορυν να ίνε τα λεγόμενα οργανικα οκςέα, όπος το οκςικο οκςι $H_4C_2O_2$, πυ περιέχετε μέςα ςτο κςίδι, το μιλικο οκςι $H_6C_4O_5$, πυ περιέχετε μέςα ςτα μίλα, το ςτεατικο οκςι $H_{36}C_{18}O_2$ (ι ςινιθιςμένι ςτεατίνι, απ' τιν οπία κάνυν τα κερια) κ.τ.λ.

Τα οκςέα αφτα διακρίνοντε ακόμα κε κατα τύτο, ότι τις περιςότερες φορες μονάχα ένα μέρος τον ατόμον τυ ιδρογόνυ μπορι να αντικαταςταθι με μέταλο, ςχιματίζοντας άλας, διλαδι ι βαςικότιτά-τυς ίνε μικρότερι, απ' ότι ο αριθμος τον ατόμον τυ ιδρογόνυ. Ετςι μέςα ςτο οκςικο κε ςτο ςτεατικο οκςι μονάχα ένα άτομο ιδρογόνυ αντικαταςτένετε με μέταλο· τα οκςέα αφτα ίνε μονοβαςικα. Μέςα ςτο μιλικο οκςι μονάχα διο άτομα τυ ιδρογόνυ αντικαταςτένυντε με μέταλο: το μιλικο οκςι ίνε διβαςικο οκςι.

Θα παραςτίςυμε τα οκςέα αφτα, βγάζοντας έκςο απ' τις παρενθέςις το ιδρογόνο, πυ ίνε ικανο να αντικαταςταθι με μέταλο:

Οκςικο οκςι	$H(H_3C_2O_2)$
Μιλικο οκςι	$H_2(H_4C_4O_5)$
Στεατικο οκςι	$H(H_{35}C_{18}O_2)$

Κςέροντας τιν ατομικότιτα το μετάλυ κε τυ οκςικυ ιπολίματος, δε μας ίνε δίςκολο να ςχιματίςυμε τον τίπο τυ αντίςτιχυ άλατος, τιρόντας τυς ίδιυς κανόνες, πυ καθορίςαμε για το ςχιματιςμο τον τίπον τον οκςιδίον κε τον ιδροκςιδίον τον μετάλον. Ετςι, λογοχάρι, ι τίπι τον αλάτον ςτις παραπάνο εκςιςόςις (ςελ. 127) τον αντιδράςεον ςχιματίςτικαν με τον ακόλυθο τρόπο:

$$\overset{II}{Zn}\overset{II}{SO_4}, \quad \overset{II}{Zn}\overset{I}{Cl_2} \quad \overset{II}{Zn}(\overset{I}{PO_3})_2.$$

Αν πάρυμε τα άλατα τυ ορθοφοςφορικυ οκςέος H_3PO_4, **ι τίπι-τυς ςχιματίζυντε έτςι:**

$\overset{I}{K_3}\overset{III}{PO_4}$, $\overset{II}{Ca_3}(\overset{III}{PO_4})_2$, $\overset{III}{Al}\overset{III}{PO_4}$ κ. τ. λ.

Ι ο ν ο μ α ς ί ε ς τ ο ν α λ ά τ ο ν τον οκςιγονύχον οκςέον ςχιματίζοντε απ' τιν ονομαςία τυ οκςέος, ςτο οπίο αντιςτιχι το δομένο άλας, κι απ' τιν ονομαςία τυ μετάλυ, λογυχάρι: θιικοτςινκικο άλας $ZnSO_4$, ανθρακικοαζβεςτικο άλας $CaCO_3$, νιτρικονατρικο άλας $NaNO_3$. Κάποτε χριςιμοπιύντε κε τέτιες ονομαςίες: θιικος τςίνκος (άλας τυ θιικυ τςίνκυ), ανθρακικο αζβέςτιο, νιτρικο νάτριο. Στο βιβλίο-μας θα χριςιμοπιίςυμε τις ονομαςίες τυ πρότυ τίπυ.

Ι ονομαςίες τον αλάτον τον ανοκςιγονύχον οκςέον, πυ αποτελύντε απο ιδρογόνο κε μεταλοιδες, όπος το ιδροχλορικο οκςι HCl, το ιδροθιικο οκςι H_2S κ. τ. λ., ςχιματίζυντε απ' τιν ονομαςία τυ μεταλοιδυς, πυ πέρνυνε ςαν επίθετο, κι απ' τιν ονομαςία τυ μετάλυ: χλοριύχο νάτριο $NaCl$, χλοριύχο αζβέςτιο $CaCl_2$, θιύχος τςίνκος ZnS.

ΑΣΚΙΣΙ. Διαβάςτε τις ονομαςίες τον ακόλυθον αλάτον. Ο πίνακας, πυ ίνε τιπομένος ςτι ςελ. 75 θα ςας οδιγίςι να βρίτε τις ονομαςίες τον μετάλον, κι απ' τις ςελ. 124 — 125, θα βρίτε τις ονομαςίες τον οκςέον.

K_2SO_4	$FeSO_4$	MgS	$NaPO_3$	$AlCl_3$
$NaNO_3$	Na_2SO_4	$MgSO_3$	$CaSO_4$	Al_2S_3
$ZnSO_3$	$AgCl$	$MgSO_4$	$BaCO_3$	$ZnCl_2$
$MgCO_3$	$Ca(NO_3)_2$	$Al(NO_3)_3$	Ag_2SO_3	$HgSO_4$

Εκςον απ' τις επιςτιμονικες ονομαςίες, για πολα άλατα διατιρίθικαν ακόμα ι παλιες, απλες ονομαςίες, όπος λιγυχάρι: γαλαζόπετρα (θιικοχαλκικο άλας $CuSO_4$), πράςινι πέτρα ί καραμπογια, (θιικοςιδερικο άλας $FeSO_4$), ςελίτρα (KNO_3 νιτρικοκαλικο άλας), ςόδα (Na_2CO_3, ανθρακικονατρικο άλας), ποτάςα (K_2CO_3, ανθρακικοκαλικο άλας), λιάπις ($AgNO_3$ νιτρικοαργιρικο άλας), ςυλεμας ($HgCl_2$ χλοριύχος ιδράργιρος)· διατιρίθικαν επίςις κε ονομαςίες απ' το όνομα τυ επιςτίμονα, πυ ανακάλιπςε το δομένο άλας, όπος το άλας τυ Μπερτολε ($KClO_3$, χλορικο κάλιο), το άλας τυ Γλάυμπερ (Na_2SO_4, θιικονατρικο άλας), απ' το όνομα τυ μέρυς, όπυ τα παραςκεβάζυν, λογυχάρι: ςελίτρα τις Χιλις ($NaNO_3$, νιτρικονατρικο άλας)· απο άλες χαραχτιριςτικες ιδιότιτες, όπος το πικρο άλας ($MgSO_4$, θιικομαγνιςιακο άλας).

Ινε απαρέτιτο να ςιμιόςυμε, ότι ςτα βιβλία τις χιμίας ςιχνα ςιναντύντε ονομαςίες αλάτον τρίτυ τίπυ (ι πιο λογικες). Ινε ι ονομαςίες, πυ ς χ ι μ α τ ί ς τ ι κ α ν ς ί μ φ ο ν α μ ε τ ο ι π ό δ ι γ μ α τ ο ν κ ς έ ν ο ν ο ν ο μ α ς ι ο ν, όπυ ςα βάςι πέρνυνε τις λατινικες ονομαςίες τυ οκςέος κε τυ μετάλυ, λογυχάρι: το θιικονατρικο άλας Na_2SO_4 μπορι να ονομαςτι ςυλφάτο τυ νατρίυ ί νάτριο-ςυλφάτο (άτςιντυμ ςυλφίρικυμ — θιικο οκςι), το νιτρικονατρικο άλας $NaNO_3$ μπορι να ονομαςτι νιτράτο τυ νατρίυ ίτε νάτριο-νιτράτο (άτςιντυμ νίτρικυμ — νιτρικο οκςι) κ. τ.λ. Για οδιγία παραθέτομε παρόμιες ονομαςίες τον αλάτον τον ςπυδεότερον οκςέον.

τυ νιτρικυ HNO_3 — νιτράτα
τυ νιτρύχυ HNO_2 — νιτρίτα
τυ μεταφοςφορικυ HPO_3 — μεταφοςφάτα
τυ ιποχλοριύχυ $HClO$ — ιποχλορίτες

τυ χλοριύχυ $HClO_2$ — χλορίτες
τυ χλορικυ $HClO_3$ — χλοράτα
τυ ιπερχλορικυ $HClO_4$ — ιπερχλοράτα
τυ θιικυ H_2SO_4 — ςυλφάτα
τυ θιύχυ H_2SO_3 — ςυλφίτα
τυ ανθρακικυ H_2CO_3 — καρπονάτα
τυ πιριτικυ H_2SiO_3 — ςιλικάτα
τυ χρομικυ H_2CrO_4 — χρομάτα
τυ ορθοφοςφορικυ H_3PO_4 — φοςφάτα
τυ ιπερμανκανικυ $HMnO_4$ — περμανκανάτα
τυ οκςικυ $H(H_3C_2O_2)$ — ατςετάτα
τυ μιρμινκικυ $H(HCO_2)$ — φορμιάτα
τυ οκςαλικυ $H_2C_2O_4$ — οκςαλάτα
τυ ςτεατικυ $H(H_{35}C_{18}O_2)$ — ςτεαράτα
τυ ιδροχλορικυ HCl — χλορίτες
τυ ιδροφθορικυ H_2F_2 — φθορίτες
τυ ιδροβρομικυ HBr — βρομίτες
τυ ιδροκιανικυ HCN — κιανίτες
τυ ιδροθιύχυ H_2S — ςυλφίτες

Για να κάνυμε πραχτικι ςτο σχιματιζμο τον τίπον τον αλάτον απ' τιν ονομαςία-τυς, πρέπι ςτιν αρχι να ςχιματίςυμε τίπυς τον αλάτον χορις τιν εκςίςοςι τις αντίδρασις, πέρνοντας ιπόψι μονάχα τιν ατομικότιτα τον μετάλον κε τον οκςικον ιπολιμάτον.

ΑΣΚΙΣΙ. Σχιματίςτε τυς τίπυς τον ακόλυθον αλάτον:

1. Θιικοχαλκικο
2. Νιτρικοτςινκικο
3. Θιικοςιδερικο
4. Νιτρικοαλυμινικο
5. Ανθρακικονατρικο
6. Θιικοκαλικο
7. Ανθρακικοαργιρικο
8. Νιτρικοβαρικο
9. Θιικομαγνιςιακο
10. Θιικοτςινκικο
11. Ανθρακικοκαλικο
12. Ανθρακικοαζβεςτικο
13. Φοςφορικοχρομικο
14. Χλοριύχος τςίνκος
15. Θιύχος μόλιβδος
16. Θιικομολιβδικο
17. Θιικοχρομικο
18. Χλοριύχο χρόμιο

Ι ονομαςίες τον αλάτον τον μετάλον με αςταθι ατομικότιτα διακρίνυντε ος εκςις: τα άλατα τον ανοκςιγονύχον οκςέον τα διακρίνυν απ' το πρόςφιμα τυ επιθέτυ:

$$\overset{III}{Fe}\overset{I}{Cl_3}$$ — χλορικο ςίδερο

$$\overset{II}{Fe}\overset{I}{Cl_2}$$ — χλοριύχο ςίδερο

$$\overset{II}{Cu}\overset{I}{Cl_2}$$ — χλορικος χαλκος

$\overset{I}{Cu}\overset{I}{Cl}$ — χλοριύχος χαλκος κ.τ.λ.

Τα άλατα τον άλον οκςέον τα διακρίνυν με τιν προςθίκι τον λέκςεον «οκςιδικο άλας» ί «άλας τυ οκςιδίυ» — για τα άλατα, πυ έχυν ανότερι ατομικότιτα, κε «ιποκςιδικο άλας» ί «άλας τυ ιποκςιδίυ» — για τα άλατα, πυ έχυν κατότερι ατομικότιτα.

Λογυχάρι, το $CuSO_4$ ίνε οκςιδικο θιικοχαλκικο άλας ί θιικοχαλκικο άλας τυ οκςιδίυ, το $FeSO_4$ ίνε ιποκςιδικο θιικοςιδερικο άλας ί θιικοςιδερικο άλας τυ οκςιδίυ, το $Fe_2(SO_4)_3$ ίνε όκςιδικο θιικοςιδερικο άλας ί θιικοςιδερικο άλας τυ οκςιδίυ κ.τ.λ.

ΑΣΚΙΣΙΣ[1]. Σχιματίςτε τυς τίπυς τον ακόλυθον αλάτον:

1. Θιικοχαλκικο, οκςιδικο
2. Νιτρικοτςινκικο
2. Χλοριύχο αλυμίνιο
4. Θιικοκαλικο
5. Ορθοφοςφορικοςιδερικο, οκςιδικο
6. Ανθρακικονατρικο
7. Θιυχοχαλκικο, ιποκςιδικο
8. Χλορικος χαλκος
9. Θιύχο βάριο
10. Μεταφοςφορικοαζβεςτικο
11. Ορθοφοςφορικοαργιρικο
12. Νιτρικοκαλικο
13. Οκςικοςιδερικο, ιποκςιδικο
14. Στεατικοχαλκικο, οκςιδικο
15. Θιύχο νάτριο
16. Θιυχονατρικο
17. Θιικονατρικο
18. Ανθρακικοαζβεςςικο
19. Ανθρακικοκαλικο
20. Χλοριύχος μόλιβδος
21. Ορθοφοςφορικοαζβεςτικο
22. Ανθρακικοβαρικο
23. Θιικοχρομικο
24. Οκςικομολιβδικο
25. Νιτρικοχαλκικο, ιποκςιδικο
26. Χλορικο ςίδερο
27. Χλοριύχο ςίδερο
28. Θιύχο μανκάνιο
29. Θιικομαγνιςιακο
30. Θιικοςιδερικο, ιποκςιδικο.

Κατα τιν αντικατάςτακι τυ ιδρογόνυ τυ οκςέος με μέταλο ιπάρχυν περιπτόςις, όταν το μέταλο αντικαταςτένι όχι όλα τα άτομα τυ ιδρογόνυ, αλα ένα μονάχα μ έ ρ ο ς - τ υ ς. Λογυχάρι, το νάτριο Na κε το θιικο οκςι H_2SO_4 ςχιματίζυν εκςον απ' το άλας Na_2SO_4 κε το άλας $NaHSO_4$, όπυ μονάχα το ένα απ' τα άτομα τυ ιδρογόνυ αντικαταςτάθικε με μέταλο. Παρόμια άλατα ίνε γνοςτα κε για άλα οκςέα. Ινε τα λεγόμενα **ιδροάλατα** ίτε όκςινα άλατα. Για διάκριςι απ' τα ιδροάλατα, τα άλατα, όπυ όλο το ιδρογόνο τυ οκςέος αντικαταςτάθικε με μέταλο, ονομάζοντε **κανονικα άλατα** ί υ δ έ τ ε ρ α ά λ α τ α.

[1] Στις ακςίςις για το ςχιματιζμο τον τίπον τον αλάτον ίνε καλο να χριςιμοπιιθι το βοιθιτικο διδλίο τυ Β. Ν. Βερχόβςκι „Χιμικο αλφάβιτο", πυ χριςιμοπιόντας-το ι μαθιτες εκςελένχυν τον εαφτό-τυς.

ΑΣΚΙΣΙ. Σχιματίςτε τυς τίπυς τον αλάτον: ιδροθιικοαργιρικο, ιδροανθρακικονατρικο, ιδροθιικοκαλικο.

Αν το οκςι ίνε μονοβαςικο ί διβαςικο, τότε ςτο ςχιματιζμο τυ άλατος ένα μέρος τον ατόμον τυ ιδρογόνυ ςτο μόριο τυ οκςέος μπορι να αντικαταςταθι με ένα μέταλο, κε άλο μέρος με άλο μέταλο. Σχιματίζοντε τα λεγόμενα **διπλα άλατα.** Λογυχάρι, το $\overset{I}{K}\overset{I}{Na}\overset{II}{SO_4}$ ίνε διπλο θιικοκαλικονατρικο άλας, το $\overset{I}{Na}\overset{II}{Ca}\overset{III}{PO_4}$ ίνε διπλο ορθοφοςφορικονατρικο αζβεςτικο άλας, το $\overset{I}{K}\overset{III}{Al}\overset{II}{(SO_4)_2}$ ίνε διπλο θιικοκαλικοαλυμινικο άλας, πυ αλιότικα λέγυντε «ςτιπτίρια».

ΑΣΚΙΣΙ. Σχιματίςτε τυς τίπυς τον ακόλυθον διπλον αλάτον: ανθρακικοκαλικοαργιρικο, ορθοφοςφορικονατρικοτςινκικο, θιικονατρικοχρομικο.

Αφυ μάθαμε να ςχιματίζυμε τυς τίπυς τον αλάτον, ας εκςετάςυμε τόρα τις διάφορες αντιδράςις τυ ςχιματιζμυ αλάτον.

6. Αλιλοεπίδραςι ανάμεςα ςτο άλας κε ςτο μέταλο.

Οπος το μέταλο αντικαταςτένι ςτο οκςι το ιδρογόνο, έτςι μπορι το μέταλο να αντικαταςτένι ςτο άλας άλο μέταλο.

■ **Πίραμα 1.** Χίςτε ός το μιςο ςε διο μακρυλα γιάλινα δοχία διάλιςι θιικοχαλκικυ άλατος ί γαλαζόπετρας $CuSO_4$.

Μέςα ςτο ένα δοχίο βάλτε λίγα κοματάκια τςίνκυ, ςτα άλο καθαριζμένο καρφι κε ρινίζματα ςίδερυ (το καρφι το πέρνυμε για να φανι καλίτερα το ςτρόμα τυ χαλκυ, πυ κςεχορίζετε). Κυνίςτε τα δοχία, όςπυ να χαθι το μαβι χρόμα τις γαλαζόπετρας.

Φιλτράρτε τις διαλίςις κε επιςτίςτε τιν προςοχί-ςας ςτο χρόμα-τυς. Ι διάλιςι, όπυ ανακατόςατε τον τςίνκο, ίνε άχρομι. Ι διάλιςι, όπυ ανακατόςατε το ςίδερο, έχι ανιχτο πράςινο χρόμα. ■

Το μαβι χρόμα τις διάλιςις τις γαλαζόπετρας χάνετε, γιατι ο τςίνκος κε το ςίδερο εχτοπίζυν απ' τι γαλαζόπετρα το χαλκο, ςχιματίζοντας άλατα τυ θιικυ οκςέος:

$$CuSO_4 + Zn = ZnSO_4 + Cu$$
$$CuSO_4 + Fe = FeSO_4 + Cu.$$

Ο θιικος τςίνκος $ZnSO_4$ ίνε άχρομος. Ι πράςινι πέτρα $FeSO_4$ έχι ανιχτο πράςινο χρόμα.

Ο χαλκος κατακάθετε πάνο ςτον τςίνκο ί ςτο ςίδερο, κε ενμέρι κςεχορίζετε ςαν τολίπες.

Παρόμιες αντιδράςις αντικατάςταςις γίνυντε ανάμεςα ςτον τςίνκο κε ςτο νιτρικομολιβδικο άλας, ανάμεςα ςτο χαλκο κε ςτο χλοριύχο ιδράργιρο $HgCl_2$, ανάμεςα ςτο χαλκο κε ςτο νιτρικοαργιρικο άλας.

ΠΡΟΒΛΙΜΑ. Γράπςτε τις εκιςόςις τον αντιδράςεον, πυ αναφέραμε.

■ **Πίραμα 2.** Χίςτε μέςα ςε ποτίρι 20 **ςμ**^{3} 0,4% διάλιςι άλατος τυ οκςικυ μολίβδυ. Χίςτε ιςτερότερα νερο ςχεδον ός απάνο κε ανακατόςτε-το.

Στα χίλι τυ ποτιριυ βάλτε κςιλαράκι κε κρεμάςτε ςτο κςιλαράκι έλαζμα τςίνκυ, λιγίζοντάς-το ςα γάτζο. Ι άκρι τυ ελάζματος πρέπι να κατεβι ός τι μέςι τυ ποτιριυ.

Ιςτερα απο λίγι όρα θα φανυν πάνο ςτον τςίνκο κρίςταλα μολίβδυ, πυ ίςτερα απο 1 — 2 όρες γίνυντε ςαν κλαδάκια, πυ ονομάζυντε «ςατύρνιο δέντρο» (ςατυρν ίνε ι παλια ονομαςία τυ μολίβδυ).

Γράπςτε τιν εκςίςοςι τις αντίδραςις. Το οκςικο οκςι ίνε μονοβαςικο $H(H_3C_2O_2)$. ■

Στιν τεχνικι χριςιμοπιυν τιν αντίδραςι τις αντικατάςταςις για να βγάλυν μέταλα απ' τις διαλίςις τον αλάτον-τυς· λογυχάρι, αντικαταςτένυν ςτα ιδραργιρικα κε αργιρικα άλατα τα πολίτιμα μέταλα — ιδράργιρο κε άργιρο — με λιγότερο πολίτιμα — χαλκο ί ςίδερο — κε ςχιματίζυν μεταλικο ιδράργιρο κε άργιρο.

Τα ςιδερένια αντικίμενα ςιχνα τα ςκεπάζυν με ςτρόμα χαλκυ. Αφτο το πράμα γίνετε έτςι: το ςιδερένιο αντικίμενο το καθαρίζυν με ζμιριδόχαρτο κε το βυτάνε μέςα ςε διάλιςι γαλαζόπετρας. Ιςτερα απο κάμποςα λεφτα το βγάζυν απ' τι διάλιςι, το πλένυν με νερο κε το ςτεγνόνυν. Το ςίδερο ςκεπάζετε με ίςιο λαμπερο ςτρόμα χαλκυ.

Πρέπι να ςιμιόςυμε, ότι το κάθε μέταλο δε μπορι να εχτοπίςι απ' το άλας οπιοδίποτε άλο μέταλο.

Τα μέταλα κε το ιδρογόνο μπορύμε να τα κατατάκςυμε με τιν ακόλυθι ςιρα, ος προς τιν ικανότιτά-τυς να εχτοπίζυν τυ ένα τ' άλο:

$$K,\ Na,\ Ca,\ Mg,\ Al,\ Zn,\ Cr,\ Fe,\ Pb,\ H,\ Cu,\ Hg,\ Ag,\ Au.$$

Ι ςιρα αρχίζι απ' τα πιο ενεργιτικα μέταλα κε τελιόνι με τα λιγότερο ενεργιτικα. Το κάθε μέταλο τις ςιρας αφτις εχτοπίζι όλα τα κατοπινα, δεν εχτοπίζι όμος τα προιγύμενα. Τα μέταλα, πυ βρίςκυντε πριν απ' το ιδρογόνο, το εχτοπίζυν απ' τα οκςέα· τα μέταλα, πυ βρίςκυντε ίςτερα απ' το ιδρογόνο, δεν το εχτοπίζυν.

7. Επίδραςι τον οκςέον πάνο ςτα οκςίδια τον μετάλον. Τα άλατα μπορυν να ςχιματίζυντε ςτιν αντίδραςι ανάμεςα ςτο οκςι κε ςτο οκςίδιο τα μετάλυ.

■ **Πίραμα.** Χίςτε μέςα ςε πορςελανένιο ποτίρι μιςο δοχίο αρεομένυ θιικυ οκςέος. Ζεςτάνετέ-το κε προςθέςτε ςκόνι οκςιδίυ τυ χαλκυ ςε μικρες δόςις. Μι προςθέτετε κενύργια δόςι οκςιδίυ τυ χαλκυ, όςπυ να διαλιθι ι προιγύμενι. Μι βράζετε τι διάλιςι, μονάχα ζεςτάντε-τιν. Οταν το οκςίδιο θα πάπςι να διαλίετε, φιλτράρετε τι ζεςτι διάλιςι απ' τι ςκόνι, πυ έμινε μέςα ςτο ποτίρι, κε αφίςτε-τι να κριόςι. Παρακολυθίςτε το ςχιματιςμο τον κριςτάλον. ■

Οταν ζεςτένετε το οκςίδιο τυ χαλκυ με το θιικο οκςι, το οκςίδιο τυ

χαλκυ λίγο-λίγο εκςαφανίζετε, ςα να διαλίετε, κε ι διάλιςι αποχτάι μαβι χρόμα. Εδο, οςτόςο, γίνετε όχι ςινιθιζμένι διάλιςι, μα γίνετε ςτιν αρχι αντίδραςι ανάμεςα ςτο οκςίδιο τυ χαλκυ κε ςτο θιικο οκςι:

$$CuO + H_2SO_4 = CuSO_4 + H_2O.$$

Σχιματίζετε θιικοχαλκικο άλας κε νερο· ιςτερότερα το άλας, πυ ςχιματίζετε, διαλίετε μέςα ςτο νερο εκίνο, όπυ ίταν διαλιμένο το οκςι. Απ' τι διάλιςι, όταν κριόνι, πέφτυν τα κρίςταλα τυ άλατος.

Με τον ίδιο τρόπο, με τιν επίδραςι διλαδι τον οκςέον πάνο ςτα οκςίδια τον μετάλον, μπορυν να ςχιματίζυντε κε άλα άλατα.

Παρακάτο δίνετε άςκιςι να γραφτυν ι εκςιςόςις τον αντιδράςεον ανάμεςα ςε οκςίδια τον μετάλον κε ςε οκςέα. Στο ςχιματιζμο αφτον τον εκςιςόςεον, καθος κε παρακάτο, πρέπι να ακολυθίςετε τυς παρακάτο κανόνες.

1. Να γράπςετε τυς τίπυς τον υςιον, πυ πέρνυν μέρος ςτιν αντίδραςι, — τα οκςέα κε τα οκςίδια τυ μετάλυ· κε όταν ςχιματίζετε τον τίπο τυ οκςίδιυ τυ μετάλυ, πρέπι να θιμάςτε τιν ατομικότιτα τυ μετάλυ κε τυ οκςιγόνυ (ςελ. 118—121).

2. Να γράπςετε ςοςτα τυς τίπυς τον υςιον, πυ ςχιματίζυντε — τυ άλατος κε τυ νερυ — εποφελύμενι τις γνόςις, πυ έχετε για τιν ατομικότιτα τυ μετάλυ κε τυ οκςικυ ιπολίματος, χορις να πάρετε ιπόψι, αν ιπάρχι ςτο αριςτερο μέρος τις εκςίςοςις αρκετος αριθμος ατόμον τον ςτιχίον, πυ μπένυν ςτι ςίςταςι τον υςιον, πυ ςχιματίςτικαν. Μονάχα ίςτερα απ' αφτα αρχίζετε, αν ίνε ανάνκι, να εκςιςόνετε τυς ςιντελεςτες.

ΑΣΚΙΣΙ. Γράπςτε τις εκςιςόςις τον αντιδράςεον ανάμεςα:

1. Στο οκςίδιο τυ αζβεςτίυ κε το θιικο οκςι. 2. Στο οκςίδιο τυ νατρίυ κε το θιύχο οκςι. 3. Στο οκςίδιο τυ αλυμίνιυ κε το ιδροχλορικο οκςι. 4. Στο οκςίδιο τυ τςίνκυ κε το νιτρικο οκςι. 5. Στο οκςίδιο τυ χρομίυ κε το θιικο οκςι. 6. Στο οκςίδιο τυ αζβεςτίυ κε το ορθοφοςφορικο οκςι. 7. Στο οκςίδιο τυ μολίβδυ κε το νιτρικο οκςι. 8. Στο οκςίδιο τυ χαλκυ κε το ιδροχλορικο οκςι. 9. Στο οκςίδιο τυ ιδραργίρυ κε το νιτρικο οκςι. 10. Στο οκςίδιο τυ καλίυ κε το ανθρακικο οκςι. 11. Στο οκςίδιο τυ χρομίυ κε το μεταφοςφορικο οκςι.

Τιν αντίδραςι ανάμεςα ςτο οκςίδιο τυ μετάλυ κε το οκςι τιν χριςιμοπιυν ςτιν πραχτικι για να παραςκεβάςυν άλατα τέτιον μετάλον, πυ δεν εχτοπίζυν άμεςα το ιδρογόνο απ' τα οκςέα, όπος ο χαλκος *Cu*, ο ιδράργιρος *Hg* κ. ά.

Στιν περίπτοςι αφτι χριςιμοπιυν ςιχνα τα απορίματα τις μεταλοβιομιχανίας, όπος τα ρινίζματα, τα αποκόματα κε τα ροκανίδια, καθος κε τα οκςίδια, πυ ςχιματίςτικαν ςτο λιόςιμο τον μετάλον. Τα απορίματα τον μετάλον τα κένε ςτυς κλιβάνυς, όπυ φιςυν αέρα· κατόπιν επεκςεργάζοντε με οκςέα τα οκςίδια, πυ ςχιματίςτικαν, κε παραςκεβάζυν τα αντίςτιχα άλατα. Ετςι ι χιμία ςιντελι ςτι ρατςιοναλιζάτςια τις παραγογις ςτι μεταλοβιομιχανία — χριςιμοπιόντας απορίματα, πυ έχυν μικρι ακςία.

8. **Επίδραςι τυ οκςέος πάνο ςτο ιδροκςίδιο τυ μετάλυ.** Για να παραςκεβάςυν άλας, μπορυν να πάρυν αντι οκςίδιο τυ μετάλυ ιδροκςίδιο.

■ **Πίραμα.** Βάλτε ςε μακρυλα γιάλινα δοχία, πυ ετίμαςε ο δάςκαλος, ιδροκςίδιο τυ χαλκυ $Cu(OH)_2$ κε ιδροκςίδιο τυ αλυμινίυ $Al(OH)_3$. Προςθέςτε ςτο κάθε δοχίο λίγο οκςι, λογυχάρι ιδροχλορικο. Θα δίτε, ότι το κατακάθιζμα διαλίετε. Ανάμεςα ςτο ιδροκςίδιο τυ μετάλυ κε ςτο οκςι γίνετε αντίδραςι, πυ προχορι γρίγορα ςτι ςινιθιζμένι θερμοκραςία:

$$Cu(OH)_2 + 2HCl = CuCl_2 + 2H_2O.$$

Γράπςτε τιν εκςίςοςι τις αντίδραςις ανάμεςα ςτο $Al(OH)_3$ κε το HCl. ■

Στιν αντίδραςι ανάμεςα ςτο ιδροκςίδιο τυ μετάλυ κε το οκςι ςχιματίζετε ά λ α ς κε ν ε ρ ο.

ΑΣΚΙΣΙ. Γράπςτε τις εκςιςόςις τον ακόλυθον αντιδράςεον.

1. Ιδροκςίδιο τυ χαλκυ κε ιδροχλορικο οκςι. 2. Ιδροκςίδιο τυ αλυμινίυ κε νιτρικο οκςι. 3. Ιδροκςίδιο τυ καλίυ κε θιικο οκςι. 4. Ιδροκςίδιο τυ μαγνιςίυ κε ορθοφοςφορικο οκςι. 5. Τιν επίδραςι τυ διοκςιδίυ τυ άνθρακα πάνο ςτο αζβεςτύχο νερο (διάλιςι τυ καφςτικυ αζβέςτι ςελ. 121—122). Στιν περίπτοςι αφτι το διοκςίδιο τυ άνθρακα έρχετε πρότα ςε αντίδραςι με το νερο· ίςτερα το οκςι, πυ ςχιματίςτικε, έρχετε ςε αντίδραςι με τον αζβέςτι.

Απ' τα όςα ίπαμε παραπάνο βλέπυμε, ότι για τιν πρότι κατάχτιςι τυ ςχιματιζμυ τον εκςιςόςεον τον χιμικον αντιδράςεον, ίτε για τιν κατάχτιςι τις «χ ι μ ι κ ι ς γ λ ό ς α ς», πρέπι να θιμιθύμε πολι λίγα πράματα: τυς τίπυς μικρυ αριθμυ οκςέον, τιν ατομικότιτα 7 μετάλον (3 μονατομικον, 2 τριατομικον, 2 με ασταθι ατομικότιτα) κε τιν ατομικότιτα τυ οκςιγόνυ κε τυ ιδροκςιλίυ. Οταν θιμύμαςτε καλα αφτα τα λίγα δομένα κε κάνυμε αρκετι πραχτικι, έφκολα μπορύμε να μάθυμε μόνι-μας να ςχιματίςυμε ςινιδιτα τυς τίπυς κε τις εκςιςόςις.

Με κανένα λόγο δεν πρέπι να φροντίζετε να θιμάςτε τις εκςιςόςις με τυς ςιντελεςτες, ακόμα κε κίνι απο ςας, πυ έχυν καλο μνιμονικο· πρέπι όμος να μ ά θ ε τ ε να τα ςχιματίζετε ςοςτα. Αφτο εφκολίνι πολι τιν παρακάτο δυλια. Ινε πολι ςπυδέο να αποφίγετε τις κακες ςινίθιες, απ' τις οπίες δίςκολα κςεςινιθίζι κανις αργότερα. Λογυχάρι, δεν πρέπι ποτε να ονομάζετε, όπος ςινιθίζυν να το κάνυν ι μαθιτες, τον αριθμο τον ατόμον ίτε μορίον ςτιν εκςίςοςι, αριθμο τον «μερον» ίτε να βάλετε ςιντελεςτες, προτυ να γραφτυν ι τίπι τον υςιον, πυ ςχιματίςτιχαν

ΑΣΚΙΣΙ. Για να κατοχιρόςετε τις δεκςιότιτες ςτο ςχιματιζμο τον αντιδράςεον

για τις περιπτόςις, πυ εκςετάςαμε ςτο ςχιματιζμο αλάτον, κάντε τιν ακόλυθι άςκιςι όπυ ι αντιδράςις δίνυντε όχι ςε κςεχοριςτυς τίπυς, αλα ανακατομένες.

1. Μαγνίςιο κε ιδροχλορικο οκςι. 2. Αλυμίνιο κε θιικο οκςι. 3. Νιτρικοιδραργιρικο άλας κε χαλκος. 4. Καφςτικο κάλιο κε νιτρικο οκςι. 5. Οκςίδιο τυ ιδραργίρυ κε νιτρικο οκςι. 6. Οκςίδιο τυ χρομίυ κε ιδροχλορικο οκςι. 7. Χλοριύχο μαγνίςιο κε νάτριο. 8. Οκςίδιο τυ τςίνκυ κε ορθοφοςφορικο οκςι. 9. Οκςίδιο τυ καλίυ κε θιύχο οκςι. 10. Ιδροκςίδιο τυ μολίβδυ κε νιτρικο οκςι. 11. Ιδροκςίδιο τυ αζβεςτίυ κε μεταφοςφορικο οκςι. 12. Οκςίδιο τυ αργίρυ κε νιτρικο οκςι. 13. Ιδροκςίδιο τυ χαλκυ κε θιικο οκςι. 14. Οκςίδιο τυ αλυμίνιυ κε θιικο οκςι. 15. Οκςίδιο τυ καλίυ κε ορθοφοςφορικο οκςι. 16. Χλοριύχος ιδράργιρος κε τςίνκος. 17. Νάτριο κε θιικο οκςι. 18. Ιδροκςίδιο τυ καλίυ κε μεταφοςφορικο οκςι. 19. Ιδροκςίδιο τυ χρομίυ κε νιτρικο οκςι. 20. Χλοριύχο χρόμιο κε τςίνκος. 21. Ιδροκςίδιο τυ βαρίυ κε θιικο οκςι. 22. Καφςτικο βάριο κε νιτρικο οκςι. 23. Οκςικο θιικονατρικο άλας κε καφςτικο κάλιο.

Ας περάςυμε τόρα ςε άλες περιπτόςις ςχιματιζμυ αλάτον.

9. Αντίδραςι ανταλαγις ανάμεςα ςε διο άλατα. Στιν αντίδραςι αφτι τα άλατα ανταλάζυν τα μέταλά-τυς κε ςχιματίζυν διο νέα άλατα.

▪ **Πίραμα 1.** Πάρτε μέςα ςε μακρυλο δοχίο λίγι διάλιςι **θ ι ι κ ο ν α τ ρ ι κ υ ά λ α τ ο ς** (άλας τυ θιικυ νατρίυ) Na_2SO_4 κε χίςτε άλι τόςι διάλιςι χ λ ο ρ ι ύ χ υ β α ρ ί υ $BaCl_2$. ▪

Σχιματίζετε το αδιάλιτο μέςα ςτο νερο κατακάθιζμα τυ θιικοβαρικυ άλατος $BaSO_4$:

$$Na_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 + 2NaCl.$$

Ενο το μαγιρικο άλας $NaCl$ μένι ςτι διάλιςι. Αν θα φιλτράρυμε τι διάλιςι, θα μίνι ςτο φίλτρο το θιικοβαρικο άλας, κε ςτο ιγρο, πυ πέραςε ανάμεςα απ' το φίλτρο, ςτο φ ι λ τ ρ ά τ ο, θα μίνι ι διάλιςι τυ μαγιρικυ άλατος. Αν πλίνυμε το κατακάθιζμα με νερο πάνο ςτο φίλτρο, χίνοντάς-το κάθε φορα κε αφίνοντάς-το να τρέχςι κάθε φορα, κε ίςτερα το ςτεγνόςυμε, θάχυμε καθαρο θιικοβαρικο άλας.

Αν εκςατμίςυμε το φιλτράτο, θάχυμε μαγιρικο άλας. Καθαρο όμος άλας μπορύμε να πάρυμε μονάχα ςτιν περίπτοςι, πυ θα χίςυμε ςτι διάλιςι τυ θιικονατρικυ άλατος τόςι διάλιςι χλοριύχυ βαρίυ, όςι χριάζετε ςίμφονα με τιν ε κ ς ί ς ο ς ι τ ι ς α ν τ ί δ ρ α ς ι ς. Γι' αφτο πρέπι πρότα να ζιγίςυμε τα ςτεγνα άλατα, έτςι πυ το ποςό-τυς νάνε τόςο, όςο χριάζετε, ίςτερα να τα διαλίςυμε μέςα ςτο νερο κε να ενόςυμε τις διαλίςις, πυ ςχιματίςτικαν.

ΠΡΟΒΛΙΜΑ. Λογαριάςτε κε βρέςτε, πόςο νιτρικοβαρικο άλας πρέπι να πάρυμε ςε 7,1 γ θιικονατρικυ άλατος.

Ωστόσο ι αντίδρασι αφτι μ π ο ρ ι ν α γ ί ν ι μ ο ν ά χ α τ ό τ ε, ό τ α ν κ ε τ α δ ι ο ά λ α τ α, π υ π έ ρ ν υ ν, ί ν ε δ ι α λ ι τ α κ ε τ ο έ ν α α π' τ α ς χ ι μ α τ ι ζ ό μ ε ν α ά λ α τ α α δ ι ά λ ι τ ο. Αν δεν τιριθι ο κανόνας αφτος, τότε δε μπορι να ςχιματιςτι νέο άλας. Ετςι, όταν ενόνυμε τις διαλίςις τυ $NaCl$ κε KNO_3, θα μπορύςαμε να περιμένυμε τιν ακόλυθι αντίδραςι:

$$NaCl + KNO_3 = KCl + NaNO_3.$$

■ **Πίραμα 2.** Ανακατόςτε τις διαλίςις, πυ αναφέραμε. Δε θα παρατιρίςετε το ςχιματιζμο νέον αλάτον. ■

Κατακάθιζμα δε ςχιματίζετε, γιατι κε τα διο νέα άλατα, πυ ςχιματίζυντε, διαλίοντε μέςα ςτο νερο. Εκςον απ' αφτο, ι αντίδραςι δε γίνετε ός το τέλος. Στι διάλιςι βρίςκοντε τέςερα άλατα, πυ ίνε πολι δίςκολο να τα χορίςυμε.

ΑΣΚΙΣΙ. Γράπςτε τις εκςιςόςις τον αντιδράςεον ανάμεςα ςτα ακόλυθα άλατα. 1. Οκςικομολιβδικο κε θιικοχαλικο. 2. Χλοριύχο βάριο κε ορθοφοςφορικονατρικο. 3. Θιικοαλυμινικο κε νιτρικομολιβδικο. 4. Χλοριύχο χρόμιο κε ορθοφοςφορικοχαλικο. 5. Νιτρικοαργιρικο κε ανθρακονατρικο·

Στιν πραχτικι ςιχνα χριςιμοπιυν τιν αντίδραςι τις ανταλαγις για τιν παραςκεβι αλάτον.

Με τον τρόπο αφτο παραςκεβάζετε, λογυχάρι, ι κίτρινι μπογια «κάδμιο» — το θιύχο κάδμιο CdS. Για να παραςκεβάςυν τιν μπογια, ενόνυν τις διαλίςις τυ θιικοκαδμικυ άλατος $CdSO_4$ κε τυ θιύχυ νατρίυ Na_2S:

$$CdSO_4 + Na_2S = Na_2SO_4 + CdS.$$

Το αδιάλιτο θιύχο κάδμιο CdS βρίςκετε μέςα ςτο κατακάθιζμα.

Με τον ίδιο τρόπο παραςκεβάζυν κε τιν πράςινι μπογια, το οκςικοχαλκικο άλας $Cu(H_3C_2O_2)_2$, ενόνοντας τις διαλίςις τις γαλαζόπετρας κε τυ οκςικομολιβδικυ άλατος:

$$\underset{\text{γαλαζόπετρα}}{CuSO_4} + \underset{\substack{\text{οκςικομολιβδικο}\\ \text{άλας}}}{Pb(H_3C_2O_2)_2} = \underset{\substack{\text{οκςικοχαλκικο}\\ \text{άλας}}}{Cu(H_3C_2O_2)_2} + \underset{\substack{\text{θιικομολιβδικο}\\ \text{άλας}}}{PbSO_4}.$$

Στιν περίπτοςι αφτι το χριαζύμενο άλας ςχιματίζετε μέςα ςτι διάλιςι, κε το άχριςτο, το $PbSO_4$ ςχιματίζετε μέςα ςτο κατακάθιζμα. Φιλτράρυνε το κατακάθιζμα κε εκςατμίζυν τι διάλιςι, όςπυ να κριςταλοπιιθι.

Μπορι να ιπάρχι κε τέτια περίπτοςι αντίδραςις τις ανταλαγις τον αλάτον, όταν κε τα δ ι ο άλατα, πυ ςχιματίζυντε, ίνε α δ ι ά λ ι τ α, λογυχάρι:

$$\underset{\substack{\text{θιικοτςινκικο}\\ \text{άλας}}}{ZnSO_4} + \underset{\substack{\text{θιύχο}\\ \text{βάριο}}}{BaS} = \underset{\substack{\text{θιικοβαρικο}\\ \text{άλας}}}{BaSO_4} + \underset{\substack{\text{θιύχος}\\ \text{τςίνκος}}}{ZnS}.$$

Στο κατακάθιζμα ςχιματίζετε μίγμα το $BaSO_4$ κε ZnS, πυ χριςιμοπιίτε ςτιν πραχτικι ςαν άςπρι μπογια, πυ τιν λένε „λιτοπον". Στιν ΕΣΣΔ φτιάςτικαν κάμποςα εργοςτάςια λιτοπον.

10. Αντίδρασι ανταλαγις ανάμεσα σε άλας κε σε οχσι.

Αντίδρασι ανταλαγις μπορι να γίνι επίσις κε ανάμεσα σε άλας κε οχσι κε να σχιματιστι νέο άλας κε νέο οχσι.

■ **Πίραμα 1.** Χίστε μέσα σε διάλισι τυ χλοριύχυ βαρίυ $BaCl_2$ διάλισι θιικυ οχσέος H_2SO_4. ■

Θα σχιματιστι το ίδιο κατακάθιζμα τυ θιικοβαρικυ άλατος $BaSO_4$, πυ σχιματίστικε κε στιν αντίδρασι με το θιικονατρικο άλας:

$$BaCl_2 + H_2SO_4 = BaSO_4 + 2HCl.$$

Στι διάλισι μένι το ιδροχλορικο οχσι HCl.

Τιν αντίδρασι τιν ανταλαγις ανάμεσα στο χλοριύχο βάριο κε το θιικο οχσι τι χρισιμοπιυν στιν πραχτικι, για να παρασκεβάσυν θιικοβαρικο άλας $BaCO_4$, πυ το χρισιμοπιυν σαν άσπρι μπογια με τιν ονομασία „μπλαν-φιxς".

Ι αντίδρασι ανάμεσα σε άλας κε οχσι μπορι να χρισιμέψι τόσο για τιν παρασκεβι αδιάλιτον αλάτον, όσο κε για τιν παρασκεβι οχσέον. Λογυχάρι, το ιδροχλορικο οχσι HCl παρασκεβάζετε στιν παραγογι με τιν επίδρασι ισχιρυ θιικυ οχσέος πάνο στο χσιρο μαγιρικο άλας $NaCl$ με θέρμανσι.

$$2NaCl + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2HCl.$$

■ **Πίραμα 2.** Πάρτε μέσα σε μακρυλο γιάλινο δοχίο κάμποσα κρισταλάκια μαγιρικο άλας· χίστε πάνο σ' αφτο ισχιρο θιικο οχσι κε ζεστάνετέ το. Κοντα στο στόμιο τυ δοχίυ κρατίστε χαρτι λάκμυς, μυσκεμένο με νερο. Το χαρτι κοκινίζι. ■

Το αεριόμορφο ιδροχλόριο HCl, πυ χσεχορίζετε, διαλίετε μέσα στο νερο κε σχιματίζι ιδροχλορικο οχσι. Το θιικονατρικο άλας Na_2SO_4, πυ σχιματίζετε στιν αντίδρασι, χρισιμοπιίτε στιν πραχτικι, όπος κε το ιδροχλορικο οχσι. Ι αντίδρασι αφτι ίνε γενικος τρόπος για να παρασκεβάσυν πολα οχσέα. Ι αντίδρασι αφτι χρισιμοπιίτε στις ακόλυθες τρις περιπτόσις.

1. Οταν το οχσι, πυ σχιματίζετε ίνε πτιτικο. Κε το οχσι, με τι βοίθια τυ οπίυ σχιματίζυμε πτιτικο οχσι, δεν πρέπι να ίνε πτιτικο, ίτε λίγο πτιτικο. Τέτιο οχσι ίνε σινίθος το θιικο οχσι, όπος στο παράδιγμα, πυ φέραμε.

2. Οταν το οχσι, πυ σχιματίζετε, διαλίετε καλα, ενο το άλας, πυ σχιματίζετε, δε διαλίετε κε πέφτι στο κατακάθιζμα.

Ετσι, λογυχάρι, για να παρασκεβάσυν χλορικο οχσι $HClO_3$ (χσέρυμε το άλας τυ $KClO_3$ — άλας τυ Μπερτολε) προσθέτυν στι διάλισι τυ χλορικοβαρικυ άλατος $Ba(ClO_3)_2$ θιικο οχσι:

$$Ba(ClO_3)_2 + H_2SO_4 = BaSO_4 + 2HClO_3.$$

Σχιματίζετε κατακάθιζμα τυ θιικοβαρικυ άλατος $BaSO_4$ κε διάλισι τυ χλορικυ οχσέος $HClO_3$, πυ το χορίζυν απ' το κατακάθιζμα με φιλτράριζμα.

3. Οταν το ο κ ς ι, πυ παραςκεβάζυν, ί ν ε α δ ι ά λ ι τ ο ί λίγο διαλιτο, το ά λ α ς, όμος πυ ςχιματίζετε, δ ι α λ ί ε τ ε κ α λ α.

Παράδιγμα οκςέος, πυ λίγο διαλίετε, ίνε το βορικα οκςι H_3BO_3. Σε ςινιθιζμένι θερμοκραςία μέςα ςε 100 γ νερο διαλίετε μονάχα ός 3 γ οκςι· κι αφτο ακριβος το εποφελύντε ςτιν παραςκεβι βορικυ οκςέος.

Γενικα ι αντιδράςις τις ανταλαγις προχορυν ός το τέλος κε μπορυν να χριςιμέπςυν για τιν παραςκεβι αλάτον, οκςέον κε βάςεον μονάχα ςτις περιπτόςις εκίνες, όταν μ ι α α π' τ ι ς υ ς ί ε ς, π υ ς χ ι μ α τ ί ζ υ ν τ ε ς τ ι ν α ν τ α λ α γ ι, κ ς ε χ ο ρ ί ζ ε τ ε ί τ ε ς α ν α έ ρ ι ο, ί τ ε ς α ν κ α τ α κ ά θ ι ζ μ α. Αν όμος δεν κςεχορίζετε καμια απ' τις υςίες, πυ ςχιματίζυντε, τότε ι αντίδραςι δεν προχορι ός το τέλος, κε ςχιματίζετε μίγμα τεςάρον υςιον, όπος όταν ενόςαμε τις διαλίςις τυ μαγιρικυ άλατος κε τυ νιτρικοκαλικυ άλατος (ςελ. 136).

Τον κανόνα αφτο τον καθόριςε ο γάλος επιςτίμονας Μ π ε ρ τ ο λ ε (ςελ. 56).

ΑΣΚΙΣΙ. Γράπςτε τις ακόλυθες εκςιςόςις τον αντιδράςεον, ςτις οπίες ςχιματίζυντε οκςέα (ς' όλες τις περιπτόςις δίνοντε άλατα πτιτικον οκςέον):

1. Νιτρικομολιβδικο άλας κε θιικο οκςι. 2. Χλορικο ςίδερο κε θιικο οκςι 3. Χλοριύχο αλυμίνιο κε ορθοφοςφορικο οκςι. 4. Νιτρικοχρομικο άλας κε θιικο οκςι. 5. Θιύχο ςίδερο κε ιδροχλορικο οκςι.

11. Αντίδραςι ανταλαγις ανάμεςα ςε άλας κε ςε αλκάλιο (ςχιματιζμος βάςεον). Αν επιδράςυμε πάνο ςτις διαλίςις τον αλάτον με διαλίςις αλκαλίον, διλαδι με ιδροκςίδια τον μετάλον, πυ διαλίοντε μέςα ςτο νερο, τότε θα γίνι αντίδραςι ανταλαγις, ςτιν οπία ςχιματίζετε νέο άλας κε νέο ιδροκςίδιο τυ μετάλυ.

■ **Πίραμα 1.** Χίςτε μέςα ςε διάλιςι γαλαζόπετρας $CuSO_4$ διάλιςι καφςτικυ νατρίυ $NaOH$. ■

Σχιματίζετε κατακάθιζμα τυ ιδροκςιδίυ τυ χαλκυ $Cu(OH)_2$:

$$CuSO_4 + 2NaOH = Cu(OH)_2 + Na_2SO_4.$$

Το θιικονατρικο άλας μένι ςτι διάλιςι.

Τιν αντίδραςι αφτι τι χριςιμοπιυν ςινίθος ςτιν πραχτικι, για να ςχιματίςυν τα αδιάλιτα μέςα ςτο νερο ιδροκςίδια τον μετάλον — τις βάςις.

■ **Πίραμα 2.** Χίςτε διάλιςι καφςτικυ νατρίυ $NaOH$ μέςα ςε διάλιςι χλορικυ ςίδερυ $FeCl_3$. ■

Σχιματίζετε κατακάθιζμα τυ ιδροκςιδίυ τυ ςίδερυ $Fe(OH)_3$:

$$FeCl_3 + 3NaOH = Fe(OH)_3 + 3NaCl.$$

■ **Πίραμα 3.** Κάντε το ίδιο με τι διάλιςι τυ θιικομαγνιςιακυ άλατος *$MgSO_4$*. Γράπςτε τιν εκςίςοςι τις αντίδραςις. ■

ΑΣΚΙΣΙ. Γράπςτε τις εκςιςόςις τον αντιδράςεον ανάμεςα ςτις ακόλυθες υςίες:

1. Νιτρικοχρομικο άλας κε καφςτικο βάριο. 2. Χλοριύχο μαγνίςιο κε ιδροκςίδιο τυ καλίυ. 3. Χλοριύχο αλυμίνιο κε καφςτικο νάτριο. 4. Νιτρικοτςινκικο άλας κε ιδροκςίδιο τυ βαρίυ. 5. Οκςικοχρομικο άλας κε καφςτικο κάλιο.

12. Ι διαλιτότιτα τον αλάτον κε τον βάςεον. Για να εποφελιθύμε ςτιν πραχτικι τιν αντίδραςι τις ανταλαγις για τιν παραςκεβι αλάτον κε βάςεον, ίνε απαρέτιτο να κςέρυμε, πιά απ' αφτα διαλίοντε μέςα ςτο νερο κε πιά δε διαλίοντε. Τα δομένα για τι διαλιτότιτα τον αλάτον κε τον βάςεον ιποδίχνυντε ςτον παρακάτο πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΛΙΤΟΤΙΤΑΣ ΤΟΝ ΑΛΑΤΟΝ ΚΕ ΒΑΣΕΟΝ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΝΕΡΟ.

Ιπολίματα	ΜΕΤΑΛΑ																	
	K^{+}	Na^{+}	Ba^{++}	Ca^{++}	Mg^{++}	Al^{+++}	Cr^{+++}	Fe^{++}	Fe^{+++}	Mn^{++}	Zn^{++}	Ag^{+}	Hg^{+}	Hg^{++}	Cu^{++}	Pb^{++}	Bi^{+++}	Sn^{++}
$\bar{O}H$	δ	δ	δ	λ	λ	α	α	α	α	α	α	—	—	—	α	α	α	α
$\bar{C}l$	δ	δ	δ	δ	δ	δ	δ	δ	δ	δ	δ	α	α	δ	δ	λ	—	δ
$\bar{\bar{S}}$	δ	δ	δ	λ	δ	—	—	α	—	α	α	α	α	α	α	α	α	α
$\bar{\bar{S}}O_3$	δ	δ	α	α	α	—	—	α	—	α	α	α	α	α	α	α	α	—
$\bar{\bar{S}}O_4$	δ	δ	α	λ	δ	δ	δ	δ	δ	δ	δ	λ	λ	δ	δ	α	δ	δ
$\bar{\bar{\bar{P}}}O_4$	δ	δ	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α
$\bar{\bar{C}}O_3$	δ	δ	α	α	α	—	—	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	—
$\bar{\bar{S}}iO_3$	δ	δ	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	—	—	α	α	—	—
$\bar{N}O_3$	δ	δ	δ	δ	δ	δ	δ	δ	δ	δ	δ	δ	δ	δ	δ	δ	δ	—
$(H_3\bar{C}_2O_2)$	δ	δ	δ	δ	δ	λ	δ	δ	δ	δ	δ	δ	λ	δ	δ	δ	δ	δ

Στιν αριςτερι ςτίλι δίνυντε τα ιπολίματα τον οκςέον κε το ιδροκςίλιο, ςτιν απάνο ςιρα δίνοντε τα μέταλα. Ι αςτερίςκι δίχνυν τις ατομικότιτές-τυς. Μέςα ςτα τετραγονάκια, εκι πυ διαςταβρόνυντε ι κάθετες ςτίλες — πυ αρχίζυν απ' τα μέταλα — με τις οριζόντιες — πυ αρχίζυν απ' το ιδροκςίλιο κε τα ιπολίματα τον οκςέον — ίνε ςιμιομένι ι διαλιτότιτα τον αντίςτιχον ενόςεον.

Το γράμα «δ» ςιμένι ότι ι ένοςι διαλίετε μέςα ςτο νερο, το γράμα «α» ςιμένι ότι ι ένοςι ίνε αδιάλιτι μέςα ςτο νερο κε το γράμα «λ»,

ότι ι ένοςι διαλίετε λίγο μέςα ςτο νερο. Ι γραμύλες μέςα ςτα τετραγονάχια ςιμένυν ότι το δομένο άλας δεν ιπάρχι ίτε αποςινθέτετε απ' το νερο.

ΠΡΟΒΛΙΜΑ. Ενόςτε διαλίςις αλάτον, οκςέον κε αλκαλίον, πυ θα ςας δόςι ο δάςκαλος, κε παρατιρίςτε, αν ςχιματίζοντε κατακαθίζματα ί όχι.

Στιν κάθε περίπτοςι γράπτε τις εκςιςόςις τον αντιδράςεον κε ιπογραμίςτε τιν υςία, πυ ςχιματίζι κατακάθιζμα, εποφελόμενι τον πίνακα τις διαλιτότιτας.

13. Σχιματιζμος άλατος ςτιν αντίδραςι ανάμεςα ςε διο άνιδρα οκςίδια. Αλας μπορύμε να παραςκεβάςυμε, ζεςτένοντας ά ν ι δ ρ ο β α ς ε ο γ ό ν ο ο κ ς ί δ ι ο μ ε α ν ι δ ρ ί τ ι ο κ ς έ ο ς.

■ **Πίραμα.** Ζιγίςτε 1,5 **γ** οκςίδιο τυ μολίβδυ PbO, 0,5 **γ** ανιδρίτι τυ πιριτίυ SiO_2 κε ανακατόςτε-τα καλα μέςα ςτο γυδί (ίτε πάρτε απ' το δάςκαλο έτιμο μίγμα). Βάλτε το μίγμα αφτο πάνο ςτιν άκρι ςιδερένιυ ελάζματος κε ζεςτάνετέ-το καλα ςε δινατι φλόγα (λογυχάρι πρίμυς). ■

Θα ςχιματιςτι μιςοδιάφανι μάζα (πυ μιάζι με γιαλι) πιριτικομολιβδικυ άλατος $PbSiO_3$, πυ αντιςτιχι ςτο μεταπιριτικο οχςι H_2SiO_3:

$$PbO + SiO_2 = PbSiO_3.$$

ΑΣΚΙΣΙ. Γράπςτε τις εκςιςόςις τον αντιδράςεον ανάμεςα ςτα ακόλυθα οκςίδια:

1. Οκςίδιο τυ αζβεςτίυ κε διοκςίδιο τυ πιριτίυ. 2. Οκςίδιο τυ βαρίυ κε θιικο ανιδρίτι. 3. Οκςίδιο τυ νατρίυ κε διοκςίδιο τυ άνθρακα.

14. Αντίδραςι υδετεροπίιςις. Κςέρυμε πια, πος απ' τα αλκάλια το λάκμυς γίνετε μαβι, κι απ' τα οκςέα γίνετε κόκινο. Το λάκμυς αλάζι το χρόμα-τυ ακόμα κε όταν ιπάρχι μέςα ςτι διάλιςι πολι λίγο αλκάλιο ί οκςι. Γι' αφτο, το λάκμυς το ονομάζυν **ιντικάτορ** (δίχτις) τον αλκαλίον κε τον οκςέον.

Εκςον απ' το λάκμυς κςέρυμε κε πολες άλες μπογιες, πυ αλάζυν το χρόμα-τυς απ' τα οκςέα κε απ' τα αλκάλια. Ετςι το αφέπςιμα τυ μαβιυ λάχανυ ί τις τςερνίκας γίνετε κόκινο απ' τα οκςέα κε πράςινο απ' τα αλκάλια[1].

Ινε απαρέτιτο να ςιμιόςυμε, ότι ςτα ιντικάτορ μπορυν να επιδράςυν όχι μονάχα τα αλκάλια κε τα οκςέα, μ α κ ε ι δ ι α λ ί ς ι ς μ ε ρ ι κ ο ν α λ ά τ ο ν. Μερικα άλατα, όπος, λογυχάρι ι ςόδα Na_2CO_3, ι πο-

[1] Ινε γνοςτα ακόμα κε πολα ιντικάτορ, πυ τα καταςκεβάζυν τεχνιτα κε πυ χριςιμοπιύντε ςτιν πραχτικι, όπος λογυχάρι: το κ ό ν γ ο, πυ αντίθετα με το λάκμυς, γίνετε κόκινο απ' τα αλκάλια κε μαβι απ' τα οκςέα· το μ ε τ ι λ ο ρ α ν ζ, πυ γίνετε τριανταφιλι απ' τα οκςέα κε κίτρινο απ' τα αλκάλια· το φ ε ν ο λ φ τ α λ έ ι ν, πυ μένι άχρομο, όταν ιπάρχυν ςτι διάλιςι οκςέα κε γίνετε βιςινι απ' τα αλκάλια κ.τ.λ.

τάσα K_2CO_3 έχυν α λ κ α λ ι α κ ι α ν τ ί δ ρ α ς ι πάνο ςτο λάκμυς (ςελ. 122) κε ςτα άλα ιντικάτορ. Αφτα ίνε άλατα α δ ί ν α τ ο ν ο κ ς έ ο ν, όπος το ανθρακικο οκςι, κε μετάλον, τα ιδροκςίδια τον οπίον ίνε κ α φ-ς τ ι κ α α λ κ ά λ ι α (δ ι ν α τ ε ς β ά ς ι ς).

Αλα άλατα, όπος το θιικοαλυμινικο άλας $Al_2(SO_4)_3$, ο χλοριύχος τςίνκος $ZnCl_2$ κε άλα έχυν ό κ ς ι ν ι α ν τ ί δ ρ α ς ι πάνο ςτο λάκμυς. Αφτα ίνε άλατα ι ς χ ι ρ ο ν ο κ ς έ ο ν κε μετάλον, πυ δίνυν α δ ί ν α-τ ε ς β ά ς ι ς, όπος τα περιςότερα ιδροκςίδια τον μετάλον, πυ δε διαλίοντε μέςα ςτο νερο.

Τα άλατα όμος, πυ ςχιματίζοντε απο ιςχιρα οκςέα κε μέταλα, πυ δίνυν ιςχιρες βάςις, όπος το θιικονατρικο άλας Na_2SO_4, το χλοριύχο νάτριο $NaCl$, το νιτρικοκαλικο άλας KNO_3, δεν επιδρυν ςτα ιντικάτορ. Τα άλατα, πυ δεν επιδρυν ςτα ιντικάτορ, ονομάζοντε **υδέτερα άλατα,** ίτε άλατα πυ έχυν υδέτερι αντίδραςι πάνο ςτα ιντικάτορ.

Τα υδέτερα άλατα μπορυν να ςχιματιςτυν ςτιν αντίδραςι ανάμεςα ςε οκςι κε αλκάλιο, λογυχάρι ςτιν αντίδραςι ανάμεςα ςτο καφςτικο νάτριο κε το ιδροχλορικο οκςι

$$NaOH + HCl = NaCl + H_2O,$$

ςχιματίζετε το υδέτερο άλας $NaCl$ (μαγιρικο άλας).

▪ **Πίραμα 1.** Χίςτε μέςα ςε μακρυλο γιάλινο δοχίο λίγι διάλιςι ιδροχλορικυ οκςέος κε διάλιςι καφςτικυ νατρίυ. ▪

Ο ςχιματιζμος τυ άλατος δε φένετε, γιατι το άλας διαλίετε καλα μέςα ςτο νερο. Αλας όμος ςχιματίςτικε. Μπορύμε να κςεχορίςυμε το άλας, αν εκςατμίςυμε τι διάλιςι. Εδο ίνε απαρέτιτο ένα μονάχα πράμα: να πέρνυντε ι υςίες ςτο ποςο πυ χριάζετε, γιατι αλιότικα μπορι να μένι ςτι διάλιςι παραπανίςιο καφςτικο νάτριο, ίτε ιδροχλορικο οκςι.

ΠΡΟΒΛΙΜΑ 1. Λογαριάςτε κε βρέςτε, πόςα γραμάρια καφςτικο νάτριο πρέπι να πάρετε για να υδετεροπιιθι το ιδροχλορικο οκςι, αν ινε γνοςτο, πος ι δομένι διάλιςι περιέχι 7,3 γ HCl.

Μπορύμε όμος να κάνυμε κε αλιότικα: πέρνυμε, λογυχάρι, κ α τ α-μ ε τ ρ ι μ έ ν ο ό ν κ ο διάλιςις ιδροχλορικυ οκςέος κε χίνυμε μέςα ς' αφτο διάλιςι καφςτικυ νατρίυ, αφυ προςθέςυμε προτίτερα λάκμυς ίτε άλα ι ν τ ι-κ ά τ ο ρ. Οταν το ιντικάτορ θα δίκςι, ότι ι διάλιςι έχι υδέτερι αντίδραςι (το λάκμυς θα αποχτίςι λιλα χρόμα) δεν πρέπι να χίςυμε πια αλκάλιο. Αλιότικα, ακόμα κε μια παραπανίςια ςταγόνα αλκαλίυ θα δόςι πια αλκαλιακι αντίδραςι ςτο λάκμυς, κε το άλας, πυ θα ςχιματιςτι, θα περιέχι μίγμα καφςτικυ νατρίυ. Οςτόςο κε ςτιν υδέτερι αντίδραςι δε μπορύμε να πάρυμε καθαρο άλας με τιν εκςάτμιςι τις διάλιςις, γιατι ςτο άλας θα ίνε ανακατομένο το λάκμυς, πυ πίραμε.

Για να πάρυμε καθαρο άλας, πρέπι να ςιμιόςυμε τί όνκο, διλαδι πόςα κιβικα ςαντίμετρα διάλιςι καφςτικυ νατρίυ χριάςτικε να προςθέςυμε ςτο δομένο όνκο τις διάλιςις τυ οχςέος, για να έχυμε υδέτερι διάλιςι. Τότε, ενόνοντας για δέφτερι φορα τις ίδιες διαλίςις με τιν ίδια αναλογία, θα πάρυμε υδέτερι διάλιςι, χορις πια να προςθέςυμε λάκμυς. Εχςατμίζοντας τι διάλιςι αφτι, θα κςεχορίςυμε καθαρο άλας.

Πίραμα 2. Πάρτε μέςα ςε κίλιντρο καταμέτριςις, ίτε ςε μ ε ν-ζ ύ ρ κ α (ιχ. 91) διάλιςι καφςτικυ νατρίυ, γεμίζοντας τι μενζύρκα ός τιν απάνο ιποδιέρεςι· πάρτε άλι μενζύρκα κε χίςτε μέςα ς' αφτι ός τιν απάνο ιποδιέρεςι διάλιςι ιδροχλορικυ οχςέος[1].

Χίςτε μέςα ς' ένα ποτίρι 10—20 **εμ^3** διάλιςι αλκαλίυ· χίςτε κατόπι μέςα ς' αφτο το ποτίρι διάλιςι λάκμυς, όςπυ να αποχτίςι ζοιρο χρόμα. Ιςτερότερα χίςτε προςεχτικα μικρες δόςις διάλιςι οχςέος, ανακατόνοντας όλο τον κερο τι διάλιςι με γιάλινο ραβδάκι. Το ραβδάκι μι το βγάζετε απ' το ποτίρι. Εχςακολυθίςτε να χίνετε, όςπυ το λάκμυς να αποχτίςι λιλα χρόμα. Επιδι το λάκμυς ίνε πολι εβέςθιτο κε αλάζι το χρόμα-τυ απ' το πιο μικρο περίςεμα τυ αλκαλίυ ίτε τυ οχςέος, ίςος δε θα μπορέςετε να έχετε διάλιςι με λιλα χρόμα. Θα έχετε χίςι περιςότερο οχςι απ' ότι χριάζετε. Τότε χίςτε μέςα στι διάλιςι αλκάλιο απ' τιν πρότι μενζύρκα κι αν δεν επιτίχετε, χίςτε κςανα οχςι.

Ι χοντροιδις αφτι καταμέτριςι τον ιγρον μπορι να ςας ικανοπιίςι με τύτο, ότι απ' τιν προςθίκι τυ πιο μικρυ ποςυ τις διάλιςις το χρόμα τυ λάκμυς θ' αλάκςι.



Ιχ. 91. **Μενζύρκα.**



Ιχ. 92. Μπιυρέτκα.

Στο τέλος χίςτε οχςι, γιατι ςτιν εχςάτμιςι τις διάλιςις εχςατμίζετε ένα μικρο περίςεμα τυ οχςέος, κε το άλας, πυ θα ςχιματιςτι θα ίνε ςχεδον καθαρο.

Σιμιόςτε, πόςο οχςι κε πόςο αλκάλιο πίρατε· χίςτε ς' ένα δοχίο τα ίδια ποςα χορις λάκμυς πια κε εχςατμίςτε ένα μέρος τις διάλιςις μέςα ςε πιάτο ί πάνο ς' ένα κομάτι γιαλι, όςπυ ι διάλιςι να γίνι κςερι. Δοκιμάςτε τι γέφςι τυ άλατος, πυ ςχιματίςτικε.

Αν ςτο ςχολιο έχετε πιο κατάλιλα για τιν καταμέτριςι τον ιγρον ςολιναράκια με ιποδιερέςις ί τις λεγόμενες μ π ι υ ρ έ τ κ ε ς (ιχ. 92), χριςιμοπιίςτε-τα. Ο δάςκαλος θα ςας δίκςι, πός να χριςιμοπιίςετε τις μπιυρέτκες.

---

[1] Μερικες ομάδες μαθιτον μπορύνε να πάρυν αντι ιδροχλορικο οχςι θιικο οχςι, άλι ομάδα μπορι να πάρι νιτρικο οχςι, άλι ομάδα μπορι να πάρι αντι καφςτικο νάτριο καφςτικο κάλιο.

Ο σχιματιζμος υδέτερυ άλατος στιν ένοσι διαλίσεον αλκαλίυ κε οκςέος ονομάζετε **αντίδρασι υδετεροπίισις**.

Τιν αντίδρασι τις υδετεροπίισις τι χρισιμοπιυν στιν πραχτικι, όταν κάνυν χ ι μ ι κ ε ς α ν α λ ί σ ι ς, για να καθορίσυν το ποσο τυ αλκαλίυ ί τυ οκςέος, πυ περιέχι ι διάλισι.

Λογυχάρι, για να καθορίσυν το ποσο τυ οκςέος, ετιμάζυν διάλισι αλκαλίυ οριζμένις πικνότιτας κε τι χίνυν απ' τι μπιυρέτκα μέσα στι δομένι άγνοστι διάλισι ός τιν υδέτερι αντίδρασι. Κατόπι λογαριάζυν, σε τί ποσο οκςέος αναλογι το ποσο τυ αλκαλίυ, πυ χίσανε.

ΠΡΟΒΛΙΜΑ 2. Σε 10 $сμ^3$ διάλισι θιικυ οκςέος άγνοστις πικνότιτας χίσανε για υδετεροπίισι 8 $сμ^3$ διάλισι καφστικυ νατρίυ, πυ περιέχι 4 γ $NaOH$ σε 100 $сμ^3$ διάλισις. Πόσα γραμάρια H_2SO_4 περιέχοντε μέσα σε 100 $сμ^3$ τις δομένις διάλισις τυ θιικυ οκςέος;

Στο τέλος θάνε καλο να δόσυμε, πάνο στο παράδιγμα ενος άλατος, ανακεφαλέοσι όλον τον περιπτόσεον τυ σχιματιζμυ αλάτον, πυ εκςετάσαμε. Ετσι το άλας $ZnSO_4$ μπορι να σχιματιστι κατα τις ακόλυθες αντιδράσις:

1. Ανάμεσα σε μέταλο κε οκςι:

$$Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2.$$

2. Ανάμεσα στο μέταλο κε άλας:

$$Zn + CuSO_4 = ZnSO_4 + Cu.$$

3. Ανάμεσα σε οκςίδιο τυ μετάλυ κε σε οκςι:

$$ZnO + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2O.$$

4. Ανάμεσα σε οκςίδιο τυ μετάλυ κε σε ανιδρίτι τυ οκςέος:

$$ZnO + SO_3 = ZnSO_4.$$

5. Ανάμεσα σε ιδροκςίδιο τυ μετάλυ κε σε οκςι:

$$Zn(OH)_2 + H_2SO_4 = ZnSO_4 + 2H_2O.$$

6. Ανάμεσα σε δίο άλατα:

$$ZnCl_2 + Ag_2SO_4 = ZnSO_4 + 2AgCl.$$

7. Ανάμεσα σε άλας κε οκςι:

$$ZnCl_2 + H_2SO_4 = ZnSO_4 + 2HCl.$$

ΑΣΚΙΣΙ. Για να κατοχιρόσετε τις δεκςιότιτες, πυ αποχτίσατε στο σχιματιζμο εκςισόσεον για τις αντιδράσις τυ σχιματιζμυ τον αλάτον, γράπστε τις ακόλυθες εκςισόσις, πυ δίνοντε όχι με οριζμένυς τίπυς αντιδράσεον, αλα ανάκατα.

1. Θιικοαλυμινικο άλας κε ορθοφοςφορικο οκςι. 2. Ιποθιύχο ςίδερο κε θιικο οκςι. 3. Θιικοχαλκικο άλας κε καφςτικο νάτριο. 4. Νιτρικοαζβεςτικο άλας κε ορθοφοςφορικονατρικο άλας. 5. Οκςικομολιβδικο άλας κε θιικο οκςι. 6. Ιδροκςίδιο τυ καλίυ κε χλοριύχο χρόμιο. 7. Θιικοαλυμινικο άλας κε ιδροκςίδιο τυ νατρίυ. 8. Θιυχοκαλικο άλας κε χλοριύχο δάριο. 9. Ορθοφοςφορικονατρικο άλας κε χλοριύχο δάριο. 10. Θιικοτςινκικο άλας κε νιτρικοαργικο άλας. 11. Ιδροκςίδιο τυ χαλκυ κε ιδροχλορικο οκςι. 12. Μαγνίςιο κε ιδροχλορικο οκςι. 13. Χλοριύχο κάλιο κε νιτρικοαργιρικο άλας. 14. Ιδροκςίδιο τυ βαρίυ κε ορθοφοςφορικο οκςι. 15. Θιικονατρικο άλας κε χλοριύχο αζβέςτιο. 16. Ιποκςίδιο τυ ςίδερυ κε θιικο οκςι. 17. Νιτρικοαργιρικο άλας κε ορθοφοςφορικο οκςι. 18. Χλοριύχο αλυμίνιο κε θιικο οκςι. 19. Οκςίδιο τυ καλίυ κε ορθοφοςφορικο οκςι. 20. Χλοριύχος μόλιβδος κε θιικοαλυμινικο άλας.

15. Ι ταксινόμιςι τον οκςιδίον. Τα οκςίδια μπορύμε να τα διερέςυμε ςε διο ομάδες: ςε οκςίδια, πυ ςχιματίζυν άλατα κε ςε οκςίδια, πυ δε ςχιματίζυν άλατα.

Α. Οκςίδια, πυ ςχιματίζυν άλατα. Τα περιςότερα οκςίδια ιπάγοντε ςτιν ομάδα τον οκςιδίον, πυ ςχιματίζυν άλατα.

Στιν ονομαςία «οκςίδια, πυ ςχιματίζυν άλατα», μπένυν διο ομάδες οκςιδίον, πυ μας ίνε γνοςτες — τα β α ς ε ο γ ό ν α οκςίδια κε ι α ν ι δ ρ ί τ ε ς τ ο ν οκςέον.

α) Τα β α ς ε ο γ ό ν α ο κ ς ί δ ι α. Αφτα ίνε ο κ ς ί δ ι α μ ε τ ά λ ο ν, τα οπία όταν έρχοντε ςε αντίδραςι με τα οκςέα, δίνυν άλας κε νερο, κε ςτα οπία αντιςτιχυν τα ιδροκςίδια — ι βάςις.

β) Ι α ν ι δ ρ ί τ ε ς τ ο ν ο κ ς έ ο ν ί τ α ο κ ς ε ο γ ό ν α ο κ ς ί δ ι α. Τα ιδροκςίδιά-τυς ίνε οκςέα. Στα οκςεογόνα οκςίδια ιπάγυντε τα περιςότερα ιδροκςίδια τον αμετάλον.

Οπος ίπαμε παραπάνο, ι α τ ο μ ι κ ό τ ι τ α τ ο ν π ε ρ ι ς ό τ ε ρ ο ν α μ ε τ ά λ ο ν ί ν ε α ς τ α θ ι ς. Ετςι, το θιάφι ςχιματίζι τυς ανιδρίτες SO_2 κε SO_3, όπυ ίνε τετρατομικο κε εκςατομικο (το οκςιγόνο ίνε διατομικο!). Το άζοτο εκςον απ' το νιτρικο ανιδρίτι N_2O_5, όπυ ίνε πεντατομικο, ςχιματίζι κε το νιτρύχο ανιδρίτι N_2O_3, όπυ ίνε τριατομικο κε ακόμα άλα οκςίδια.

Παρόμια πικιλία ατομικοτίτον βρίςκυμε κε ςε πολα άλα αμέταλα.

Σ τ α θ ε ρ ι α τ ο μ ι κ ό τ ι τ α έχυν: το ι δ ρ ο γ ό ν ο, πυ πάντα ίνε μ ο ν α τ ο μ ι κ ο κε το ο κ ς ι γ ό ν ο, πυ πάντα ίνε δ ι α τ ο μ ι κ ο.

Δεν πρέπι να νομίςυμε, ότι ανάμεςα ςτα οκςίδια τον μετάλον κε ςτα οκςίδια τον αμετάλον ιπάρχι μεγάλο χάζμα. Ιπάρχυν μ έ τ α λ α, πυ εκςον απ' τα βαςεογόνα οκςίδια, δίνυν κε ο κ ς ε ο γ ό ν α ο κ ς ί δ ι α. Σαν παραδίγματα μπορυν να χριςιμέπςυν το χρόμιο Cr κε το μανκάνιο Mn. Τα κατότερα οκςίδιά-τυς Cr_2O_3 κε MnO ίνε βαςεογόνα, ενο τα ανότερα, όπος το CrO_3 κε Mn_2O_7 ίνε οκςεογόνα, ανιδρίτες τον οκςέον:

$$CrO_3 + H_2O = \underset{\text{χρομικο οκσι.}}{H_2CrO_4}$$

$$Mn_2O_7 + H_2O = H_2Mn_2O_8 = \underset{\text{μανκανικο οκσι.}}{2HMn_2O_4}$$

Εχυμε ςιναντίςι το άλας κυ μανκανικυ οκςέος — το ιπερμανκανικο κάλιο $KMnO_4$, πυ δίνι λιλα-κόκινι διάλιςι κε χριςιμοπιίτε για **απολίμανςι** (στα φαρμακία το ονομάζυν λατινικα κάλιυμ ιπερμανκάνικυμ), όταν ζεςτένι, αποςινθέτετε κε βγάζι οκςιγόνο (ςελ. 36).

■ **Πίραμα.** Διαλίςτε μέςα ςτο νερο κάμποςα κριςταλάκια χρομικυ ανιδρίτι CrO_3 κε ςτο χρομικο οκςι, πυ θα ςχιματιςτι, προςθέςτε λίγι διάλιςι ιδροκςιδίυ τυ βαρίυ. Το άλας τυ χρομικυ βαρίυ δε διαλίετε μέςα ςτο νερο.

Γράπςτε τιν εκςίςοςι τις αντίδραςις. ■

Ετςι τα μέταλα, εκςον πυ αντικαταςτένυν το ιδρογόνο ςτα οκςέα, ςχιματίζοντας άλατα, μπορυν επίςις να μπύνε ςτι ςίςταςι τον οκςικον ιπολιμάτον. Α π ό τ ο μ ο, ακςεπέραςτο ς ί ν ο ρ ο α ν ά μ ε ς α ς τ α μ έ τ α λ α κ ε τ α α μ έ τ α λ α δ ε ν ι π ά ρ χ ι.

Β. Οκςίδια, πυ δε ςχιματίζυν άλατα. Στα οκςίδια, πυ δε ςχιματίζυν άλατα, μπορύμε να κατατάκςυμε τα οκςίδια, πυ δεν ίνε ύτε βαςεογόνα οκςίδια, ύτε ανιδρίτες, όπος το οκςίδιο τυ άνθρακα CO κε το οκςίδιο τυ αζότυ NO, πυ δε δίνυν αντίςτιχα οκςέα[1], καθος κε τα ιπεροκςίδια. Ι π ε ρ ο κ ς ί δ ι α ονομάζυν τα ασταθι οκςίδια, πυ μπορυν λιγότερο ί περιςότερο έφκολα να κςεχορίζυν ένα μέρος τυ οκςιγόνυ κε έτςι να μετατρέποντε ςε οκςίδια, πυ ςχιματίζυν άλατα. Ετςι, λογυχάρι, το ιπεροκςίδιο τυ βαρίυ BaO_2, όταν το πιρόνυν, βγάζι το μιςο οκςιγόνο, πυ περιέχι, κε μετατρέπετε ςε οκςίδιο τυ βαρίυ BaO:

$$2BaO_2 = 2BaO + O_2.$$

Οκςιγόνο κςεχορίζετε κε όταν γίνετε **επίδραςι τον οκςέον πάνο** ςτα ιπεροκςίδια με ςινιθιςμένι θερμοκραςία, λογυχάρι:

$$BaO_2 + H_2SO_4 = BaSO_4 + H_2O + O.$$

Σε χαμιλι θερμοκραςία (ός 0°) ςτιν αντίδραςι αφτι ςχιματίζετε ιπεροκςίδιο τυ ιδρογόνυ:

$$BaO_2 + H_2SO_4 = BaSO_4 + H_2O_2.$$

Το ιπεροκςίδιο τυ ιδρογόνυ το λογαριάζυν ςαν αδίνατο οκςι, ενο τα ιπεροκςίδια τον μετάλον τα λογαριάζυν ςαν άλατα αφτυ τυ οκςέος (οκςίδια-άλατα).

---

[1] Κάποτε τα ονομάζυν α δ ι ά φ ο ρ α οκςίδια.

Ιπάρχυν κε άλα οκςίδια, πυ δε ςχιματίζυν άλατα, όπος, λογυχάρι, το μαγνιτικο οκςίδιο τυ ςίδερυ Fe_3O_4, πυ το λογαριάζυν ςαν ένοςι διο οκςιδίον τυ ςίδερυ αναμεταχςί-τυς:

$$FeO + Fe_2O_3 = Fe_3O_4.$$

16. Αμιβέα ςχέςι ανάμεςα ςτα οκςίδια, τις βάςις, τα οκςέα κε τα άλατα. Ι τάκςις τον ενόςεον, πυ μελετίςαμε, έχυν ςτενι ςχέςι αναμεταχςί-τυς. Μπορύμε να καθορίςυμε πολες μεταβάςις μερικον ενόςεον ςε άλες.

Απο οκςι μπορύμε να πάρυμε άλας, επιδρόντας πάνο ςτο οκςι με μέταλο, με οκςίδιο τυ μετάλυ, με ιδροκςίδιο τυ μετάλυ. Απο άλας πτιτικυ οκςέος μπορύμε να πάρυμε πίςο οκςι, επιδρόντας με άλο, λιγότερο πτιτικο οκςι. Απο άλας μπορύμε να πάρυμε ιδροκςίδιο τυ μετάλυ, επιδρόντας πάνο ςτο άλας με άλο ιδροκςίδιο τυ μετάλυ (τιρόντας τον κανόνα τυ Μπερτολε. Κίτα ςελ. 139). Απο άλας μπορύμε κάποτε να πάρυμε κε οκςίδιο τυ μετάλυ. Ετςι, λογυχάρι, ζεςτένοντας το νιτρικοχαλκικο άλας $Cu(NO_3)_2$, πέρνυμε απ' αφτο οκςίδιο τυ χαλκυ.

▪ **Πίραμα 1.** Ζεςτάνετε ςτιν άκρι ενος τενεκεδένιυ ελάζματος ένα κριςταλάκι νιτρικοχαλκικυ άλατος. Το άλας ςτιν αρχι λιόνι, ίςτερα μαβρίζι. Πάνο ςτο έλαζμα μένι μάβρο οκςίδιο τυ χαλκυ. ▪

Στιν αντίδραςι κςεχορίζετε διοκςίδιο τυ αζότυ NO_2 κε οκςιγόνο O_2:

$$2Cu(NO_3)_2 = 2CuO + 4NO_2 + O_2.$$

Απ' το ίδιο νιτρικοχαλκικο άλας μπορύμε να πάρυμε οκςίδιο τυ χαλκυ κε με άλο τρόπο: πρότα κάνυμε με το αλκάλιο να καταkαθίςι απ' τι διάλιςι το ιδροκςίδιο τυ χαλκυ:

$$Cu(NO_3)_2 + 2NaOH = Cu(OH)_2 + 2NaNO_3,$$

κε ίςτερα ζεςτένυμε το ιδροκςίδιο, πυ ςχιματίςτικε. Αφτο αποςινθέτετε κε μαβρίζι ακόμα κι όταν το ζεςτένυν μέςα ςτο νερο:

$$Cu(OH)_2 = CuO + H_2O.$$

▪ **Πίραμα 2.** Με καφςτικο αλκάλιο κάντε να καταkαθίςι το ιδροκςίδιο τυ χαλκυ κε κίςτε το περίςεμα τις διάλιςις· το ιγρο, πυ μένι με το κατακάθιζμα, ζεςτάντε-το όςπυ να βράςι. Το κατακάθιζμα μαβρίζι. ▪

Ιπάρχυν διάφορι τρόπι για να πάρι κανις απο ένα άλας δομένυ μετάλυ άλο άλας-τυ. Ετςι, λογυχάρι, μπορύμε να πάρυμε απ' το νιτρικοχαλκικο άλας θιικοχαλκικο άλας, ζεςτένοντας το νιτρικοχαλκικο άλας με ιςχιρο θιικο οκςι, εποφελύμενι τιν πτιτικότιτα τυ νιτρικυ οκςέος:

$$Cu(NO_3)_2 + H_2SO_4 = CuSO_4 + 2HNO_3.$$

Μπορύμε επίςις να αποςινθέςυμε το νιτρικοχαλκικο άλας με τι θέρμανςι, όπος αναφέραμε παραπάνο, κε ίςτερα, να επιδράςυμε με θιικο οκςι πάνο ςτο οκςίδιο τυ χαλκυ, πυ ςχιματίςτικε:

$$CuO + H_2SO_4 = CuSO_4 + H_2O$$

κε να κριςταλοπιίςυμε το άλας, πυ ςχιματίςτικε.

Τέλος, μπορύμε να κάνυμε κε δίχος θέρμανςι: με καφςτικο νάτριο κάνυμε να κατακαθίςι το ιδροκςίδιο τυ χαλκυ $Cu(OH)_2$ κε επιδρύμε πάνο ς' αφτο με θιικο οκςι.

ΠΡΟΒΛΙΜΑ 1. Σκεφτίτε κε βρέςτε κάμποςυς τρόπυς ςχιματιζμυ τυ θιικοβαρικυ άλατος απ' το χλοριύχο βάριο.

ΠΡΟΒΛΙΜΑ 2. Σκεφτίτε κε βρέςτε κάμποςυς τρόπυς για να ςχιματίςετε απ' το χαλκο γαλαζόπετρα, κςέροντας, ότι ο χαλκος δεν εχτοπίζι το ιδρογόνο απ' το θιικο οκςι.

ΠΡΟΒΛΙΜΑ 3. Σκεφτίτε κε βρέςτε διο τρόπυς για να ςχιματίςετε χαλκο απ' τι γαλαζόπετρα.

Εκςον απ' τυς τρόπυς τυ ςχιματιζμυ τον αλάτον, πυ αναφέραμε, ίνε γνοςτι κε άλι. Ετςι, λογυχάρι, τα άλατα τον οκςέον, πυ δεν περιέχυν οκςιγόνο, μπορυν να ςχιματιςτυν με τιν άμεςι ένοςι τον μετάλον με τα αμέταλα. Κςέρυμε, ότι το θιύχο, ςίδερο FeS ςχιματίζετε ςτιν αντίδραςι ανάμεςα ςτο θιάφι κε το ςίδερο, ταφτόχρονα όμος το θιύχο ςίδερο ίνε άλας τυ ιδροθιικυ οκςέος H_2S κε μπορι να ςχιματιςτι, λογυχάρι, ςτιν αντίδραςι τις ανταλαγις τυ θιικοςιδερικυ άλατος $FeSO_4$ με το διαλιόμενο μέςα ςτο νερο νατρικο άλας τυ ιδροθιικυ οκςέος — το θιύχο-νάτριο Na_2S:

$$FeSO_4 + Na_2S = FeS + Na_2SO_4.$$

Το μαγιρικο άλας $NaCl$ μπορι να ςχιματιςτι με τιν άμεςι ένοςι τυ μετάλυ νατρίυ με το χλόριο.

ΠΡΟΒΛΙΜΑ 4. Αντιγράπςτε ςτο τετράδιό-ςας τον παρακάτο πίνακα κε ενόςτε με γράμες τις υςίες, πυ μπορυν να δόςυν άλατα, όταν έρχοντε ςε αντίδραςι αναμετακςί-τυς:

Μέταλο	Αμέταλο
Βαςεογόνο οκςίδιο	Ανιδρίτις τυ οκςέος
Βάςι	Οκςι
Αλας	Αλας

Φέρτε απο ένα παράδιγμα για κάθε περίπτοςι κε γράπςτε τις αντίςτιχες εκςιςόςις.

Πρέπι να θιμιμόμαστε, ότι ι κάθε αντίδρασι, πυ θα γράπσυμε πολι ςοστα πάνο στο χαρτι, δε μπορι να γίνι κε στιν πραγματικότα. Ετςι, το κάθε άλας δε μπορύμε να το αποςινθέςυμε με τι θέρμανςι, το κάθε οκςίδιο δεν ενόνετε άμεςα με το νερο, το κάθε μέταλο δεν εχτοπίζι το ιδρογόνο απ'το οκςι κ.τ.λ. Πολι ςιχνα μπορύμε να προβλέπςυμε τι δινατότιτα τις πορίας τις αντίδρασις. Κάποτε όμος μονάχα το πίραμα μπορι να δόςι απάντιςι στιν ερότιςι, αν μπορι να προχορίςι ι δομένι αντίδραςι ί όχι. Οςο περιςότερα γεγονότα κςέρυμε κε όςο πιο καλα τα βάζυμε ςε ςίςτιμα, τόςο πιο πολα μπορύμε να προβλέπυμε.

ΕΡΟΤΙΣΙΣ ΓΙΑ ΕΠΑΝΑΛΙΠΣΙ.

1. Τί ίνε βαςικότιτα τυ οκςέος;
2. Φέρτε παράδιγμα οκςέος, όπυ ο αριθμος τον ατόμον τυ ιδρογόνυ ςτο μόριο να μι αντιςτιχι ςτι βαςικότιτά-τυ.
3. Πιές τèςερις ονομαςίες μπορύμε να δόςυμε στο άλας $CuSO_4$;
4. Πέςτε τιν ονομαςία τυ άλατος $Fe(NO_3)_3$.
5. Φέρτε παραδίγματα ιδροαλάτον (όκςινον αλάτον) κε διπλον αλάτον.
6 Φέρτε απο ένα παράδιγμα για όλες τις περιπτόςις τυ ςχιματιζμυ αλάτον.
7. Για πιὸ οκςι δεν κςέρετε αδιάλιτα άλατα;
8. Τα άλατα πιόν οκςέον ίνε αδιάλιτα ςτις περιςότερες περιπτόςις;
9. Πιά άλατα έχυν όκςινι αντίδραςι πάνο στο λάκμυς κε πιὰ έχυν αλκαλιακι αντίδραςι; Φέρτε παραδίγματα.
10. Τί ίνε υδέτερι αντίδραςι; Ινε άραγε υδέτερα όλα τα κανονικα άλατα;
11. Μπορι να προχορίςι ός το τέλος ι αντίδραςι ανάμεςα ςτα άλατα: θιικοτςινκικο κε νιτρικοκαλικο;
12. Πιές τάκςις οκςιδίον κςέρετε;
13. Ονομάςτε οκςίδιο, πυ ίνε οκςι, κε οκςίδιο, πυ ίνε άλας.
14. Πόςα γραμάρια μαγιρικο άλας μπορύμε να πάρυμε απο 80 γ $NaOH$;
15. Πός μπορύμε να πάρυμε χλοριύχο βάριο απ' το ανθρακικοβαρικο άλας κε αντίθετα ανθρακικοβαρικο άλας απ' το χλοριὺχο βάριο;

ΤΑ ΑΤΟΜΙΚΑ ΒΑΡΙ ΤΟΝ ΣΠΥΔΕΟΤΕΡΟΝ ΣΤΙΧΙΟΝ.

Αζοτο	*N*	14,008	Λίθιο	*Li*	6,94
Αλυμίνιο	*Al*	26,97	Μαγνίςιο	*Mg*	24,32
Αργον	*Ar*	39,94	Μανκάνιο	*Mn*	54,93
Αρςενικον	*As*	74,91	Μολιβδένιο	*Mo*	96
Αργιρος	*Ag*	107,88	Μόλιβδος	*Pb*	207,22
Αντιμόνιο	*Sb*	121,76	Νάτριο	*Na*	22,997
Ανθρακας	*C*	12	Νέον	*Ne*	20,183
Αζβέςτιο	*Ca*	40,08	Νικέλιο	*Ni*	58,69
Βάριο	*Ba*	137,36	Οκςιγόνο	*O*	16
Βερίλιο	*Be*	9,02	Πιρίτιο	*Si*	28,06
Βόριο	*B*	10,82	Πλατίνα	*Pt*	195,23
Βρόμιο	*Br*	79,916	Ράδιο	*Ra*	225.97
Βιςμύθιο	*Bi*	209	Ρυβίδιο	*Rb*	85,44
Βολφράμιο	*W*	184	Σίδερο	*Fe*	55,84
Ζιρκόνιο	*Zr*	91,22	Σελίνιο	*Se*	78,96
Θιάφι	*S*	32,06	Στρόντςιο	*Sr*	87,63
Θόριο	*Th*	232,12	Τελύριο	*Te*	127,61
Ιδρογόνο	*H*	1,008	Τιτάνιο	*Ti*	47,9
Ηλιο	*He*	4,002	Τςέριο	*Ce*	140,13
Ιόδιο	*J*	126,92	Τςίνκος	*Zn*	65,38
Ιρίδιο	*Ir*	193,1	Υράνιο	*U*	238,14
Ιδράργιρος	*Hq*	200,61	Φόςφορο	*P*	31,02
Κάδμιο	*Cd*	112,41	Φθόριο	*F*	19
Κάλιο	*K*	39,096	Χριςος	*Au*	197,2
Κοβάλδιο	*Co*	58,94	Χαλκος	*Cu*	63,57
Καςίτερος	*Su*	118,7	Χλόριο	Cl	35,457
Κέςιο	*Cs*	132,91	Χρόμιο	*Cr*	52,01

Π α ρ ά τ ί ρ ι ς ι. Κατα το λογαριαζμο τον ατομικον βαρον παραδεχτίκαμε ςαν αφετιρία το ατομικο βάρος τυ ιδρογόνυ 1,008. Τότε το ατομικο βάρο τυ οκςιγόνυ θα ίνε 16 (ςελ. 72).

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.

Главный редактор Х. КАЧАЛОВ

Редактор **Ф. ГРИГОРИАДИ** | Переводчик **Т. ЕФРЕМЯНТИС**

Ответ. по корректуре С. АСАНОВ | Техред. **У. ГРИГОРИАДИ**

Сдано в набор 19/III-1937 г.
Издание № 262
Формат бумаги 72×108$^{1}/_{16}$
Тираж 1500+90.
Цена книги 1 руб., переплет 30 к.

Подпис. к печ. 25/III—1937 г.
Уполкрайлит Г—6
Об'ем печ. лист. 9$^{1}/_{2}$
Заказ № 491.

Типография „Коммунистис“ [illegible] **Крымская 1937 г.**

Τιμι 1 . 30 κ.

Цена 1 р. 30 к

На греческом языке

Проф. В. Н. ВЕРХОВСКИЙ

ХИМИЯ

Учебник для неполной средней школы

СЕДЬМОЙ КЛАСС

СКЛАД ИЗДАНИЯ
Ростов на Дону
Ул. Московская, 53
—КОГИЗ—